ATLAS PHOTOGRAPHIQUE
DE LA LUNE

PUBLIÉ PAR L'OBSERVATOIRE DE PARIS

EXÉCUTÉ

PAR

M. M. LŒWY
DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE

M. P. PUISEUX
ASTRONOME ADJOINT À L'OBSERVATOIRE

SIXIÈME FASCICULE

COMPRENANT

1° Études sur la topographie et la constitution de l'écorce lunaire (suite)

2° Planche *f*. — Image obtenue au foyer du grand équatorial coudé

3° Planches XXX à XXXV. — Héliogravures d'après les agrandissements sur verre de quatre clichés des années 1897, 1899 et 1901



PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

MDCCCCII

ATLAS PHOTOGRAPHIQUE
DE LA LUNE

PUBLIÉ PAR L'OBSERVATOIRE DE PARIS

ATLAS PHOTOGRAPHIQUE
DE LA LUNE

PUBLIÉ PAR L'OBSERVATOIRE DE PARIS

EXÉCUTÉ

PAR

M. M. LOEWY
DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE

M. P. PUISEUX
ASTRONOME ADJOINT À L'OBSERVATOIRE

SIXIÈME FASCICULE

COMPRENANT

1° Études sur la topographie et la constitution de l'écorce lunaire (suite)

2° Planche *f*. — Image obtenue au foyer du grand équatorial coudé

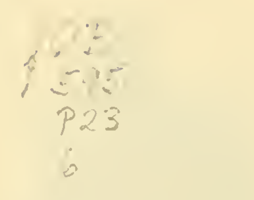
3° Planches XXX à XXXV. — Héliogravures d'après les agrandissements sur verre de quatre clichés des années 1897, 1899 et 1901



PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

MDCCCCII


P23

ATLAS PHOTOGRAPHIQUE
DE LA LUNE
PUBLIÉ PAR L'OBSERVATOIRE DE PARIS.

ÉTUDES
FONDÉES SUR LES PHOTOGRAPHIES DE LA LUNE
OBTENUES AU GRAND ÉQUATORIAL COUDÉ.

CHAPITRE PREMIER.
INTRODUCTION.

En offrant au public cette sixième section de notre travail, nous ne nous flattons pas d'apporter un nombre considérable de faits imprévus devant servir de points de départ à des théories nouvelles. La Planche XXX exceptée, toutes les feuilles reviennent sur des régions déjà étudiées pour les présenter sous un éclairement différent ou sous un aspect plus favorable. Dans la grande majorité des cas, les détails relevés confirment l'existence d'objets antérieurement reconnus ou lèvent le doute que l'on aurait pu conserver sur leur vrai caractère. Les cinq premiers fascicules, embrassant la majeure partie de notre satellite, offraient des spécimens de toutes les catégories de formations réellement accessibles à nos moyens optiques, et les questions soulevées à leur sujet sont assez complexes et assez diverses pour qu'il paraisse utile de consolider le terrain occupé avant de songer à des annexions nouvelles.

En comparant la Planche *f*, qui ouvre la nouvelle série, avec la Planche *d*, qui accompagne le quatrième fascicule, on verra combien, pour une différence d'âge assez faible, l'aspect de notre satellite peut être modifié par l'écart des librations. Cette circonstance présente plus qu'un simple intérêt de curiosité. En même temps qu'elle fait apparaître des formations nouvelles au voisinage du bord et des pôles, elle modifie la position relative des objets voisins du centre du disque. Si l'on admet

IMPRIMERIE NATIONALE.

la sphéricité de la Lune, on peut déduire, des mesures angulaires faites sur trois clichés, les distances au centre des points mesurés. L'hypsométrie de notre satellite serait donc, au moins en théorie, susceptible d'être établie plus directement que celle de la Terre.

Si l'on confronte les détails communs aux deux épreuves, on reconnaîtra que l'une est relativement plus riche dans les parties claires et l'autre dans les parties sombres. Les deux images ont été, en effet, soumises à un traitement différent, et cette différence elle-même est déterminée par la nature des objets représentés et par la durée de la pose primitive. Presque toujours ces circonstances permettent d'expliquer les variations apparentes sans recourir à l'hypothèse d'un changement physique; elles montrent de plus que la photographie est capable d'accentuer des contrastes difficilement perceptibles par d'autres modes d'observation. On est ainsi mis sur la voie de conclusions intéressantes concernant la distribution des bouches éruptives, la teinte propre des montagnes centrales et des bourrelets, la superposition aux systèmes de traînées divergentes de dépôts plus modernes, moins étendus et moins photogéniques.

La Planche inscrite sous le n° XXX nous conduit, en suivant le bord oriental, du pôle Sud à la Mer des Humeurs et à Gassendi. Nous y remarquons, à la limite de la partie visible, les excroissances des Monts Dœrfel, attestant l'énergie des forces qui ont déformé la calotte australe. La Mer des Humeurs manifeste la disposition concentrique, déjà reconnue et commentée, d'une série de veines saillantes et d'une série de crevasses ouvertes. Mieux encore que Clavius, Schickhard réalise par ses vastes dimensions, par la précision de ses limites, par son fond plat et diversement teinté, une forme de transition entre les grands cirques et les mers. Il y a sur quelques points surabondance de cirques, et plusieurs montrent un allongement anormal, dû, comme un examen attentif le révèle, à la jonction de deux enceintes dont la cloison médiane a disparu. De même que la région de Gutenberg dans l'hémisphère opposé, cette zone offre un certain nombre de plaines déprimées, à la fois très sombres et très unies, ce qui a fait penser à Mädler qu'il s'y produisait une réflexion spéculaire. Nous essayerons de montrer que cette manière de voir doit être abandonnée, et que ces deux caractères associés sont l'un et l'autre la conséquence d'une solidification récente.

Revenant, avec la Planche XXXI, à l'hémisphère Ouest, nous reconnaissons que la Mer du Nectar, circulaire à première vue, s'encadre dans des cassures rectilignes qui dessinent un parallélogramme. La partie centrale et déprimée se divise en zones bien distinctes. Allant de l'extérieur au centre, on trouve d'abord une terrasse d'al-

titude intermédiaire, formant un socle continental, puis une ceinture de taches sombres indiquant les bassins les plus profonds. Le premier trait, commun aux Mers du Nectar, des Crises et des Humeurs, manque à la plupart des autres. Il semble que, sur les mers lunaires comme sur les mers terrestres, la disposition des fosses océaniques en ceinture est de règle, mais que l'existence d'un socle continental n'a rien de nécessaire. La grande vallée de Rheita montre ici, mieux qu'elle ne l'avait encore fait, les barrages obliques qui témoignent de son élargissement progressif. Nombreux sont les exemples de cirques contrariés dans leur développement par un obstacle extérieur, de similitudes de plan entre les enceintes polygonales d'une même région. Le retour fréquent de ces deux faits est une très forte raison pour regarder la limite des cirques comme déterminée par la résistance interne de la croûte, plutôt que par un projectile venu du dehors. La même conséquence se tire de la distribution des petits cirques et de leur préférence constante pour les lignes en relief.

On observe, du reste, une tendance analogue dans les formations plus vastes. Ainsi la Planche XXXII, extraite du même cliché que la précédente, fournit bien des exemples d'arêtes venant s'appuyer extérieurement sur une enceinte et alignées sur son centre. De même que les Monts Altaï, la grande cassure des Pyrénées oppose à la Mer du Nectar à la fois sa chute et sa concavité, suivant une loi déjà notée pour les montagnes terrestres. Pendant que les plateaux élevés tendent à se diviser en cases rectangulaires, les plaines et les fonds des grandes enceintes se partagent plus volontiers par zones concentriques. Ce fait, joint à l'existence des fosses marginales, à l'abondance des manifestations éruptives sur les bourrelets, est un nouveau point de rapprochement entre les mers et les cirques. Cette feuille a été pour nous l'occasion d'étudier avec quelque détail les apparences successives d'une même tache depuis le lever jusqu'au coucher du soleil. Notre examen a porté sur un plateau bien limité, de forme ovale, voisin de Vitruve A et mesurant à peu près 270 kilomètres carrés de superficie. Très sombre au début par rapport à la plaine voisine, ce plateau se confond avec elle sous une illumination méridienne et se remontre ensuite sous forme de tache claire de plus en plus apparente. Les contours de ce plateau restent d'ailleurs invariables, aucune ombre ne s'y forme et son inclinaison générale ne peut être que très faible. Il est donc difficile d'échapper à cette conséquence qu'un changement périodique s'accomplit ici sous l'influence des rayons solaires.

Ramenés avec la Planche XXXIII à la partie centrale et à l'hémisphère oriental, nous retrouvons les réseaux de traits rectilignes, soit en creux, soit en relief, que

cette même région avait montrés sous l'éclairement opposé. Aux deux directions ainsi associées correspondent, dans les cirques polygonaux voisins, des côtés d'orientation concordante. Des taches sombres et des auréoles claires apparaissent, à des distances du terminateur où l'observation oculaire semble incapable de les montrer. De nouveaux exemples viennent confirmer que, sur le trajet des traînées divergentes, les arrêts brusques et les lacunes se produisent à la rencontre de bassins déprimés et les recrudescences à la traversée des montagnes. Une chaîne de collines placée en travers d'une série de traînées déjà affaiblies par la distance donne ainsi lieu à l'apparence d'une traînée nouvelle, dont la direction ne révèle nullement l'origine. Il est facile de trouver dans cette feuille un certain nombre de points où les cartes et descriptions de Mädler et de Schmidt ne correspondent plus à l'état présent de la Lune. Mais, dans aucun de ces cas, l'exactitude du document ancien n'est assez bien établie pour qu'il y ait lieu de conclure à un changement effectif.

La Planche suivante (XXXIV) doit un aspect particulièrement attrayant au contraste de plaines sombres et de montagnes très hautes et très photogéniques. Le groupe des Apennins, placé ici en pleine lumière, est, de tous les massifs montagneux de la Lune, le mieux délimité et le moins dégradé par des formations éruptives. Aussi y reconnaît-on avec une grande facilité la division en compartiments rectangulaires, déjà visible avant la pleine Lune. La manière dont s'effectue la transition de la région montagneuse à la plaine est ici particulièrement intéressante à étudier. On voit qu'il n'y a nulle part accumulation de plis concentriques sur la limite des mers, pas davantage entassement de dépôts sur leurs bords, mais au contraire rupture et disjonction des parties périphériques du plateau. Ces fragments, dénivelés par un mouvement de bascule, sont ensuite entraînés en plaine. Après un charriage de 30 à 50 kilomètres, ils montrent encore une correspondance visible avec les échancrures de la bordure montagneuse dont ils ont fait partie, en sorte que l'on ne saurait guère conserver de doute au sujet de leur origine. De l'autre côté de la Mer des Pluies, le massif des Alpes dresse, comme les Apennins, ses escarpements les plus brusques à la limite de la plaine. Mais ici l'on trouve plutôt les indices d'un reflux de la mer contre le plateau : les masses charriées ont disparu; il semble que les sommets soient disjoints par suite de la submersion de leur base commune et, quoique nettement encadrés dans les mêmes limites, ils ne manifestent plus de lien physique. Il est digne d'attention que les fractures rectilignes, visibles à travers les plateaux élevés, ne sont nullement tracées sur le même plan que les limites des mers et, par conséquent, datent d'une époque où la croûte lunaire était sollicitée par un tout autre système de forces.

Avec la dernière feuille (Pl. XXXV), nous atteignons la calotte boréale, que la libration présente sous un angle exceptionnellement favorable. Nous devons à cette circonstance de pouvoir ajouter un nom, celui d'Endymion, à la liste peu nombreuse des cirques dont le fond plat se divise en bandes parallèles d'inégale luminosité. Aristote présente non moins bien à l'étude ses sillons divergents, qu'un examen attentif porte à considérer comme des produits volcaniques et non comme des travaux d'érosion. La Mer du Froid dessine autour du pôle Nord un anneau déprimé, à la place, ou peu s'en faut, où le ferait prévoir la théorie de la déformation tétraédrique. Mais cet anneau n'embrasse même pas la demi-circonférence visible, et par suite sa présence apporte peu de lumière dans la question. Franchissant cette zone, on voit les cirques de l'extrême Nord manifester une structure qui les distingue de ceux de toutes les autres parties de la Lune. Leurs plaines intérieures, séparées par de minces bourrelets, semblent toutes appartenir à la surface moyenne du globe, pendant qu'ailleurs les cirques se creusent bien au-dessous du plateau qui les encadre. Ici encore la symétrie tétraédrique suggère un autre critérium, qui consisterait à reconnaître si une région où les accidents de la surface sont en creux a pour antipode une région où dominent les traits en relief. L'épreuve, qui fournit, comme on le sait, des résultats assez nets pour le globe terrestre, ne donne aucune conclusion certaine dans la zone limitée où il est possible de l'appliquer à la Lune. Mais ici la grandeur de l'action perturbatrice exercée par la Terre permet moins encore d'attendre une expression simple pour la loi générale des déformations.

En étudiant les parties de notre satellite voisines du bord, les sélénographes ont trouvé de grandes difficultés à y définir des objets nets, susceptibles de mesures précises et d'une identification certaine. Il en est résulté dans les cartes et les descriptions des lacunes signalées par les auteurs eux-mêmes. L'origine de ces difficultés réside à peu près uniquement dans un éclat excessif qui noie tous les objets dans une blancheur confuse et supprime la perception des faibles différences de teinte. Le même effet se produirait dans les clichés directs et dans les agrandissements si l'on adoptait pour les régions du bord le temps de pose reconnu nécessaire pour donner une image du terminateur. On peut, dans une certaine mesure, considérer cette absence de détails dans les parties claires comme favorable à l'effet artistique d'une image d'ensemble. Mais si l'on veut condenser dans une même feuille la plus grande somme possible de renseignements, on doit viser à obtenir une représentation uniformément détaillée. Nous avons, en conséquence, adopté des dispositions qui font, dans une même image lunaire, varier la durée de la pose avec l'intensité lumineuse.

S'il s'agit d'obtenir au foyer des clichés directs, on emploie un obturateur formé d'une feuille de métal qui glisse dans un plan parallèle à celui de la plaque, à peu de distance de celle-ci. Le bord de cette feuille est découpé et orienté de manière à pouvoir coïncider à peu près avec le terminateur de la Lune, dans la phase qu'il s'agit de reproduire. Le mouvement de l'obturateur, commandé par une bielle et une manivelle, consiste en un va-et-vient dont on règle à volonté l'origine et l'amplitude. On arrive ainsi à faire en sorte que le terminateur, découvert le premier et masqué en dernier lieu, bénéficie de la pose entière, pendant que le bord éclairé en utilise seulement une fraction minime.

Quand on passe à l'exécution des agrandissements, on doit au contraire limiter étroitement la pose du terminateur devenu la partie la plus transparente du cliché négatif. Mais en même temps il y a lieu d'exercer une protection supplémentaire sur le bord éclairé qui doit être impressionné à travers la partie opaque du cliché, et préservé contre la lumière qui se diffuse après avoir traversé les parties claires. Les moyens que l'expérience nous a conduits à adopter dans ce but sont les suivants :

1° Noircissement de toute la partie du cliché qui est extérieure à l'image;

2° Emploi d'un diaphragme de faible ouverture à la sortie de la chambre d'agrandissement. Cette disposition est d'ailleurs nécessaire pour diminuer les aberrations;

3° Emploi d'un obturateur à fente étroite, dont la courbure se rapproche de celle du croissant lunaire. Cet obturateur est animé pendant toute la pose d'un mouvement de va-et-vient rapide, embrassant d'abord les parties opaques, et, pour quelques secondes seulement, les parties claires du cliché;

4° Interposition d'un écran supplémentaire, tenu à la main et constamment agité, pour protéger les parties claires qui viendraient à être comprises trop tôt dans la course de la fente.

Ces précautions combinées permettent d'obtenir des images riches en détails jusque vers les bords et de conserver des linéaments précis à des objets très rarement accessibles à l'observation oculaire.

CHAPITRE II.

DESCRIPTION DES OBJETS LES PLUS REMARQUABLES RENFERMÉS DANS LES FEUILLES. EXAMEN DE LEUR NATURE ET DE LEUR ORIGINE.

PLANCHE *f*.

IMAGE DIRECTE DE LA LUNE ÂGÉE DE VINGT ET UN JOURS.

Cette épreuve, de même que celle qui accompagne le quatrième fascicule (Pl. *d*), représente la moitié orientale de notre satellite. Mais les deux images sont profondément dissemblables, et leur rapprochement met en lumière certains faits inattendus. Ainsi l'on ne manquera pas d'observer combien, pour un écart d'âges qui, nominalement, ne dépasse pas seize heures, les fractions éclairées du disque sont différentes. Cela tient au grand déplacement survenu en cinq années dans la position des nœuds de l'orbite et à la libration en longitude qui en est la conséquence. Le terminateur qui traversait, dans l'ancienne épreuve, les Mers de la Tranquillité et de la Sérénité, coupe maintenant dans sa plus grande longueur le continent central et passe sur les masses montagneuses qui séparent la Mer de la Sérénité de la Mer des Pluies (3,0 à 6,5 H – 2,0 à 4,1 V). Il n'a plus à effectuer en plaine que deux courts trajets à travers la Mer des Vapeurs (3,0 H – 4,3 V) et la Mer du Froid (3,0 à 6,0 H – 1,3 à 1,7 V). Cette circonstance a conduit à modifier le procédé opératoire. Dans le premier cas, la nécessité de ménager les parties délicates voisines du terminateur et d'empêcher leur confusion avec le fond noir du ciel avait fait abréger la pose lors de la confection du cliché positif. Il en était résulté que certaines parties brillantes étaient venues massives et sans détails, comme, par exemple, le plateau situé à l'Est du Golfe des Iris. Dans la nouvelle feuille, au contraire, il a été possible, en prolongeant la pose, d'extraire beaucoup plus de détails de ces masses montagneuses, mais il en est résulté, dans les plaines, une tendance vers une teinte sombre et uniforme. Cela est frappant, surtout, dans les parties orientales de la Mer des Pluies et de l'Océan des Tempêtes (6,0 à 8,3 H – 3,5 à 6,0 V).

De plus, les taches blanches ne se montrent pas, comme l'on sait, au voisinage du terminateur. La lumière versée par le Soleil sous une incidence oblique est déjà suffisante pour faire apparaître de nombreux détails, bien avant qu'un contraste appréciable ne se soit établi entre des objets de teinte différente. Ainsi les traînées divergentes qui rayonnent autour de certains cirques demandent, pour acquérir des contours précis, que les régions où elles s'étendent aient subi un certain temps d'insolation. La Planche *d* nous montre, par exemple, autour d'Aristillus (3,1 H – 3,0 V) et d'Autolycus (3,1 H – 3,1 V), des auréoles étendues qui manquent totalement sur *f*; mais on ne serait en aucune manière fondé à conclure qu'elles ont cessé d'exister dans l'intervalle.

Il est cependant digne d'attention que la proximité du terminateur semble, au contraire, exalter le contraste pour la bande montagneuse sombre qui s'étend à l'Ouest du Sinus Æstuum (4,0 H – 4,5 V) entre Mœsting (3,9 H – 5,4 V) et les Apennins (3,4 H – 3,0 à 4,0 V). On constate à première vue que sur la Planche *f* cette bande occupe un espace moindre que sur la Planche *d*, mais qu'elle a pris des contours beaucoup plus nets, pendant que la surface du Sinus Æstuum acquérait une teinte plus uniforme. On reconnaîtra aussi que la traînée sombre qui traverse la Mer des Nuages entre Lassell (4,2 H – 6,4 V) et Pitatus (4,6 H – 7,3 V) est devenue plus apparente.

On peut moins encore se contenter d'invoquer le changement d'altitude du Soleil pour expliquer le changement profond qui s'est accompli dans l'aspect des traînées de Copernic (5,2 H – 4,6 V) et de Képler (6,6 H – 4,6 V).

D'une manière générale, ces auréoles semblent s'être affaiblies et rongées quand on passe de l'ancienne épreuve à la nouvelle. Mais cette destruction suit une loi fort irrégulière et n'est nullement une fonction de l'intensité lumineuse primitive. Quelques traînées ont à peu près disparu, comme celles qui se dirigent vers Archimède (3,5 H – 3,2 V). D'autres sont à peine affectées, par exemple celles qui vont rejoindre Lambert (5,0 H – 3,4 V) et Carlini *d* (4,7 H – 3,1 V). A l'Est de Copernic, l'attaque a surtout porté sur la zone centrale, et une large couronne sombre s'est dessinée au pied même du rempart. Dans Képler, toute l'auréole est réduite, mais le secteur Nord-Ouest, qui était le plus développé sur la Planche *d*, a beaucoup plus souffert que les autres. La petite auréole d'Euclide (6,1 H – 5,8 V), loin de s'être affaiblie comme celles de Copernic et de Képler, a pris, au contraire, un développement plus considérable.

On notera encore, en passant de l'ancienne feuille à la nouvelle, l'agrandissement et la jonction des bassins orientaux de la Mer du Froid; l'accentuation de leur teinte,

montée au même degré que celle de l'intérieur de Platon (3,6 H – 1,9 V); la formation d'une large bande sombre entre Byrgius (7,8 H – 6,7 V) et Letronne (7,0 H–5,9 V); l'isolement plus grand de l'auréole qui entoure Byrgius et de la zone, riche en foyers éruptifs, qui contourne la Mer des Humeurs (6,5 H–6,8 V); l'assombrissement relatif des cirques contigus à Tycho (4,2 H–8,1 V) au Nord-Ouest. Sur la Planche *d*, ces cirques sont plus clairs que la plaine intérieure de Pitatus. Sur la Planche *f*, c'est le rapport inverse qui se présente.

L'examen des clichés du 25 octobre 1899 donne, sur ce dernier point, raison à la Planche *d* contre la Planche *f*. Il semble que celle-ci accuse un défaut de sensibilité dans le procédé de reproduction. Mais, dans la grande majorité des cas, l'étude des clichés montre que les différences de teintes observées entre régions voisines existent bien dans le sens où l'épreuve sur papier les révèle. Toutefois ces différences sont ordinairement moins prononcées dans le cliché, tout en l'étant plus que dans l'image vue directement. Il n'arrive jamais, on peut le dire, que, pour l'œil placé à l'oculaire d'une lunette, les traînées de Copernic et de Képler forment un ensemble aussi précis que sur la Planche *d*, ni que l'auréole sombre de Copernic se détache avec la même évidence que sur la planche *f*. Un observateur averti trouvera cependant l'occasion de les constater. La photographie est appelée, ici, pour des causes que nous avons déjà signalées p. 5, à intervenir d'une façon très utile.

Si donc on doit apporter une certaine prudence dans l'interprétation des teintes présentées par les épreuves sur papier, il s'en faut de beaucoup que ces teintes soient dénuées de signification et d'intérêt. Ainsi, par des comparaisons répétées, elles conduisent à établir des distinctions entre les traînées émanées d'un même centre éruptif et à les diviser en classes d'après leur pouvoir photogénique. Il n'est guère douteux que l'ordre ainsi établi ne soit aussi celui de l'ancienneté et de la densité des matériaux rejetés. Pour Copernic et Tycho, tout au moins, la dissémination des cendres à grande distance a été suivie, après un long intervalle, par une émission de matériaux moins aptes à diffuser la lumière et répartis dans un périmètre moins étendu. Les traînées dirigées de Copernic vers Archimède, plus promptes que leurs voisines du Sud et de l'Est à se fondre dans la surface obscure des mers, correspondent, selon toute probabilité, à des émissions plus récentes.

On s'assure ici que la série des mers qui forme une ceinture autour du globe lunaire n'atteint pas le bord oriental avec l'Océan des Tempêtes, pas plus qu'elle ne rejoint le bord Ouest avec la Mer de la Fécondité. Quand même cette zone déprimée se retrouverait sur l'hémisphère invisible de la Lune, il serait impossible de l'assimiler complètement soit à la série des fosses méditerranéennes, soit à l'anneau

IMPRIMERIE NATIONALE.

océanique qui environne le pôle antarctique de notre globe. On entrevoit donc peu d'espoir de trouver, pour résumer le relief lunaire, une formule aussi simple que celle qui serait fournie pour la Terre par la théorie tétraédrique.

Cette différence n'a rien qui doive nous surprendre. Des géologues distingués, par exemple M. W.-J. Sollas, sont d'avis que la Lune doit être rendue responsable de la plupart des asymétries géographiques. Que l'on se range ou non à cette opinion, l'on doit reconnaître que, comme cause perturbatrice du relief, la Terre a été plus active vis-à-vis de son satellite que celui-ci à l'égard de la Terre. Au lieu de se distribuer dans des plans perpendiculaires à la ligne des pôles, les dépressions du sol lunaire ont dû se subordonner à la fois à la direction des pôles et à la direction de la Terre. Le conflit de ces deux tendances, peut-être comparables en intensité, a eu pour résultat final une distribution plus complexe et plus difficile à rattacher à la symétrie du tétraèdre.

PLANCHE I.

IMAGE DIRECTE DE LA LUNE ÂGÉE DE VINGT ET UN JOURS.

COORDONNÉES RECTILIGNES DES PRINCIPALES FORMATIONS.

Mer du Froid.......	3,0 à 6,0 H – 1,3 à 1,7 V	Tycho..........	4,2 H – 8,1 V
Mer des Pluies......	3,0 à 6,5 H – 2,0 à 4,1 V	Pitatus..........	4,6 H – 7,3 V
Mer des Vapeurs....	3,0 H – 4,3 V	Carlini *d*.......	4,7 H – 3,1 V
Aristillus..........	3,1 H – 3,0 V	Lambert......	5,0 H – 3,4 V
Autolycus.........	3,1 H – 3,1 V	Copernic..........	5,2 H – 4,6 V
Apennins..........	3,4 H – 3,0 à 4,0 V	Océan des Tempêtes..	6,0 à 8,3 H – 3,5 à 6,0 V
Archimède.........	3,5 H – 3,2 V	Euclide...........	6,1 H – 5,8 V
Platon............	3,6 H – 1,9 V	Mer des Humeurs....	6,5 H – 6,8 V
Mœsting..........	3,9 H – 5,4 V	Képler...........	6,6 H – 4,6 V
Sinus Æstuum......	4,0 H – 4,5 V	Letronne..........	7,0 H – 5,9 V
Lassell............	4,2 H – 6,4 V	Byrgius...........	7,8 H – 6,7 V

La lettre H accompagne la coordonnée horizontale, la lettre V la coordonnée verticale.

PLANCHE XXX.

PÔLE SUD. — SCHICKHARD. — GASSENDI.

Cette feuille correspond à une phase dont nous avons eu beaucoup de peine à obtenir une représentation satisfaisante, les images étant rarement calmes à Paris vers la fin de la nuit. On reconnaît ici, à première vue, le relief très âpre et très irrégulier de la région qui avoisine le Pôle Sud. De nombreuses

sommités s'y pressent et n'affectent en aucune manière le contour arrondi et l'égalité d'altitude qui caractérisent habituellement le rempart des cirques. Nous voyons s'élever au-dessus du bord apparent de fortes excroissances appelées Monts Dörfel (0,0 à 5,0 H – 8,5 à 9,9 V) et qu'une libration un peu différente peut rendre encore plus sensibles. On conçoit la nécessité de tenir compte de ces intumescences dans le calcul des occultations, ainsi que M. J. Lagrula, astronome à l'Observatoire de Lyon, a entrepris de le faire dans un travail récent[1].

La grande enceinte voisine, appelée Legentil (3,5 H – 9,1 V), par Schröter, et déjà considérée par Mädler comme trop difficile à délimiter, n'apparaît guère ici que comme l'ensemble de deux cassures dirigées suivant le méridien. L'une d'elles se prolonge jusque dans l'intérieur de Bailly (5,2 H – 8,3 V), formation très vaste, qui ne mesure pas moins de 220 kilomètres de diamètre, et dans laquelle le cirque secondaire Bailly *a* (4.6 H–8.5 V) se détache avec une extrême netteté. Pour l'un comme pour l'autre, le bord Ouest ne laisse pas voir sa pente intérieure, entièrement dérobée par la perspective, mais la limite est cependant rendue visible soit par la saillie qu'elle offre relativement au plateau extérieur, soit par la présence d'un chapelet de cratères parasites.

Sur un méridien un peu plus occidental, on voit s'aligner toute une série de cirques à forte saillie, Zuchius (5,1 H – 7,7 V), Bettinus (4,4 H–8,0 V), Kircher (4,1 H–8,3 V), Wilson (3,6 H – 8.6 V). Tous présentent un aspect anguleux, comme s'ils avaient été déformés par une compression exercée dans le sens perpendiculaire au méridien. Leur rempart est plus haut et plus massif à l'Est qu'à l'Ouest. Neison n'indique dans Zuchius qu'un pic central et Schmidt une chaîne longitudinale, au lieu que nous y voyons un cratère saillant bien distinct. Dans le même alignement apparaît Casatus (2,5 H–8.9 V), où une portion du rempart, isolée du reste de la Lune, reflète encore le Soleil couchant quand tout ce qui l'entoure est plongé dans l'ombre. L'altitude de cette crête, par rapport à la plaine intérieure, n'est pas au-dessous de 6,500 mètres. Entre Wilson et Scheiner (3,4 H–7,7 V) s'étend un plateau que Mädler cite comme étant peut-être la partie la plus difficile à représenter de toute la Lune. Il nous apparaît ici comme très riche de détails et comme traversé de rainures dans le sens du méridien.

Sous le même parallèle que l'extrémité Nord de Bettinus, ce plateau s'abaisse brusquement vers une grande dépression circulaire qui enveloppe à la fois Segner (5,3 H – 7,4 V), Weigel (4.7 H – 7,4 V) et Schiller (5,4 H – 6,5 V), et qui peut

[1] J. Lagrula, *Études sur les occultations d'étoiles par la Lune, avec un catalogue normal des Pléiades.* — Lyon, Rey, 1901.

être comparée à une mer ébauchée. Les deux cirques de Weigel, séparés pour Schmidt, empiètent pour nous l'un sur l'autre.

Schiller est, parmi les grands cirques, l'un des plus elliptiques, car le rapport des axes y surpasse peu 1 : 2. L'altitude du rempart est loin d'être uniforme. Pendant que la partie Sud de la plaine intérieure est très unie, une chaîne longitudinale se montre dans la partie Nord. On est fondé à croire que celle-ci a formé autrefois un cirque distinct, réuni au voisin par la destruction de la cloison intermédiaire. C'est évidemment à cette cause qu'est dû l'allongement du cirque voisin Phocylide (6,8 H – 6,6 V). Ici, le mur mitoyen subsiste, quoique fort dégradé, et l'on voit qu'il a été le siège d'éruptions importantes.

En contact immédiat avec Phocylide, on trouve le plateau très uni et très régulièrement circulaire de Wargentin (7,5 H – 6,2 V). Il offre cette particularité, de ne point être déprimé dans sa partie centrale, mais de constituer, au contraire, un socle en saillie, dépassant le plateau environnant d'une hauteur que M. Neison estime à 500 mètres. Dans sa partie Sud seulement, contiguë à Phocylide, Wargentin est dominé d'une manière appréciable par un bourrelet saillant. Cette configuration inusitée paraît devoir s'expliquer par un épanchement intérieur ayant rempli le cirque jusqu'au bord et suivi de la consolidation à peu près simultanée de tout l'ensemble.

Schickhard (7,6 H – 5,4 V) est souvent cité, avec raison, comme une des formations qui établissent le mieux la transition entre les grands cirques et les mers. La comparaison avec la Mer des Humeurs, qui n'est pas éloignée, fera ressortir l'analogie. L'intérieur de Schickhard offre un certain nombre d'orifices isolés, quelques petites taches blanches et deux taches noires beaucoup plus vastes s'étendant vers la limite de la plaine plutôt que dans la partie centrale. Cette disposition, analogue à celle des fosses océaniques à la surface de la Terre, se reconnait aussi dans la Mer des Humeurs (7,0 H – 2,0 V), et, comme nous l'avons vu, dans plusieurs mers de l'hémisphère occidental.

A l'Est de Phocylide et de Schickhard, les cirques de grande dimension manquent presque complètement. Hausen (6,9 H – 7,4 V) et Inghirami (8,3 H – 5,9 V), quoique profonds, n'apparaissent qu'avec une netteté médiocre, et le premier est surtout mis en évidence par sa ceinture de cratères. On voit beaucoup mieux les petits cirques qui se rassemblent par groupes de trois, quatre ou cinq, ou se distribuent sur la ligne qui forme tangente commune à Schickhard et à Phocylide, en se dirigeant sur Segner. Ces cirques, petits mais relativement profonds et à flancs raides, gardent de l'ombre à une grande distance du terminateur. Le même

caractère appartient à Hainzel (5,5 H — 5,0 V), dont la paroi orientale ne saurait, d'après Mädler, être formée que de roche solide.

Rappelant Licetus par son aspect piriforme, Hainzel représente comme lui plusieurs cirques confondus ensemble, et une arête saillante le traverse dans sa longueur. Il projette au dehors, au Nord comme au Sud, une crête alignée sur le centre. La même circonstance se présente, dans la feuille qui nous occupe, pour Campanus (5,1 H — 2,8 V), Hippalus (5,6 H — 2,2 V), Mersenne *g* (8,1 H — 2,3 V). Segner, et l'hémisphère occidental nous en a offert de nombreux exemples dans la région des Pyrénées. La crête qui s'étend au Nord de Mersenne *g* porte encore deux orifices plus petits. On en voit d'autres sur les veines, déjà étudiées à propos de la Planche VIII, qui traversent la Mer des Humeurs.

On notera encore la présence de crêtes formant tangente commune à Scheiner et à Röst (4,2 H — 7,2 V), à Bayer (4,9 H — 6,5 V) et à Schiller, à Bayer et à Bayer *c* (4,5 H — 6,2 V). Cette dernière est jalonnée par une curieuse série de petits cratères. Tous ces faits, qui montrent la position des orifices subordonnée à un relief antérieur, sont évidemment défavorables à la théorie qui voit dans les cirques des empreintes de projectiles.

Clausius (7,1 H — 4,2 V) et Ramsden (5,6 H — 3,6 V) sont des cirques à forte saillie, s'élevant isolément au milieu de plaines unies, dont les limites n'ont pas paru assez nettes pour leur valoir des appellations particulières. Des deux cirques parasites contigus à Clausius, celui du Sud est ici le moins apparent, contrairement à ce qu'indique Neison. La plaine autour de Ramsden n'est pas assez éclairée pour laisser voir les nombreuses fissures qui la sillonnent. On distingue mieux, dans le massif de montagnes qui sépare Ramsden de la Mer des Humeurs, la division en blocs rhomboédriques déjà signalée à propos du Caucase et des Apennins. L'une des lignes de partage prolonge la plus orientale des trois crevasses d'Hippalus. Une autre, bien nette quoique non indiquée par Schmidt, termine brusquement à l'Ouest la région montagneuse et porte près de son extrémité Nord un petit cratère de sommet.

Malgré l'irrégularité de sa bordure montagneuse, la Mer des Humeurs paraît presque aussi bien caractérisée dans sa forme que la Mer des Crises, à cause des veines et des crevasses qui y tracent des bandes concentriques. Nous avons déjà insisté, à propos de la Planche VIII, sur cette unité de plan et sur les conséquences qui peuvent s'en déduire. Les crevasses du bord Ouest fournissent des indications dans le même sens. Deux sont surtout à signaler : l'une traversant tout l'intérieur de Mersenne *d* (8,3 H — 1,8 V) et se prolongeant au Nord sur la plaine; l'autre

traversant la haute chaîne qui relie Gassendi (7,4 H – 0,8 V) et Mersenne (8,8 H – 1,5 V), sans changement notable dans son orientation ni dans sa largeur. Il semble difficile de ne pas reconnaître comme cause, à cette dernière crevasse, une dislocation encore plus ancienne et plus étendue que l'affaissement de la Mer des Humeurs.

Les variations de niveau de cette mer se révèlent par l'état incomplet et dégradé des cirques adjacents. Doppelmayer *c* (7,0 H – 2,7 V), presque totalement effacé, n'est plus indiqué que par la teinte claire du bourrelet. Vitello (6,6 H – 3,2 V) n'a vu s'ouvrir dans son rempart qu'une brèche étroite, omise par Schmidt, mais également reconnaissable sur la Planche VIII. Doppelmayer (7,3 H – 2,8 V) et Hippalus ont perdu des portions considérables de leur enceinte, et il y a eu nivellement partiel de la plaine intérieure, la partie la plus éloignée de la mer demeurant fortement accidentée. Doppelmayer a cependant conservé intacte sa montagne centrale, ce qui est exceptionnel en pareil cas. Dans Lee (7,0 H – 3,1 V), l'envahissement de la plaine intérieure a été complet, mais temporaire, car les principaux traits du relief y subsistent avec un aspect confus et émoussé.

La teinte générale de la Mer des Humeurs est verdâtre; on y rencontre un certain nombre de taches blanches, où l'on n'aperçoit pas toujours d'orifice central. Parfois aussi, un cratère isolé ne montre pas d'auréole, mais ces cas négatifs ne prouvent que l'insuffisance de nos moyens optiques et n'ôtent rien de sa valeur à la présence si fréquente d'un cratère au centre des taches blanches. Cette association ne saurait évidemment être considérée comme fortuite, et témoigne de la persistance des petites éruptions après la solidification des plaines. Entre les taches sombres qui s'étendent sur le fond de la mer, la plus importante de beaucoup est celle qui couvre les environs de Mersenne *g*. Schmidt la représente avec une forme tout autre que celle qui lui est donnée ici et que confirme cependant la Planche XIX. Une observation analogue s'applique à la teinte sombre qui remplit une grande vallée allant de Liebig (8,5 H – 2,0 V) à Palmieri (8,2 H – 2,8 V); Schmidt la représente comme s'interrompant avant d'atteindre Palmieri, précisément dans la partie où la tache a pour nous le contour le mieux dessiné. Cette tache est traversée, entre Liebig et de Gasparis (8,8 H – 2,3 V), par deux fissures parallèles assez délicates, déjà indiquées par Schmidt. La bande sombre qui règne sur le bord opposé de la Mer des Humeurs, au voisinage d'Agatharchides (5,8 H – 1,3 V) et d'Hippalus, correspond à une dépression légère, comme on s'en assure par la comparaison avec la Planche VIII.

Mersenne, Cavendish (9,2 H – 2,1 V), Viète (9,2 H – 2,9 V), Fourier (8,8 H –

3,1 V) réunissent les caractères habituels des cirques anciens : fond plat profondément déprimé, rempart rude, anguleux, peu saillant et déformé par des cratères parasites. La montagne centrale de Viète est à peine perceptible, mais sur le rempart Ouest s'élève un pic très brillant, Viète *d* (9,1 H – 2,8 V), dont l'élévation ne semble pas inférieure à 4.500 mètres. Fourier *a* (8,4 H – 3,0 V), Palmieri, Zupus (9,2 H – 0,6 V) et surtout Billy (9,0 H – 0,1 V) appartiennent à une catégorie bien spéciale, celle des cirques à fond très plat et très sombre sous toutes les illuminations. Mädler cherche à relier ces deux caractères en admettant que la lumière s'y réfléchit comme sur un miroir et qu'une faible partie seulement est diffusée vers nous. Cette opinion n'est pas admissible, car les cirques du même type, nombreux surtout à l'Est des Monts Pyrénées, se retrouvent aussi dans la région équatoriale, et ils devraient y prendre périodiquement un éclat très vif, pour une incidence appropriée des rayons solaires. Nous persistons à regarder les plaines unies, à fond sombre, comme récemment solidifiées, et comme préservées, par leur état physique, des dépôts de cendre de la période volcanique.

Gassendi, avec son intérieur très accidenté, rentre évidemment dans une classe tout autre, celle de Cassini, Taruntius, Posidonius. On pourra y vérifier les traits déjà signalés à propos de la Planche XIX. Notons encore l'enceinte intérieure qui détache du cirque, dans sa partie Sud, une sorte de croissant, la montagne centrale divisée en trois pics inégaux, comme dans Copernic, Eratosthène, Aristillus. Agatharchides, avec son rempart irrégulier et manquant d'unité, paraît être moins un véritable cirque que l'effondrement central d'un massif montagneux. Schmidt représente Agatharchides comme largement ouvert au Nord. Pour nous, il est fermé de ce côté par une chaîne massive, et à la seule brèche qui s'y rencontre correspond un grand talus de débris déversés sur la plaine.

Ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, cette région Sud-Est s'est consolidée, dans son ensemble, sous l'influence d'un refroidissement assez régulier. Les réactions dues aux marées et à la force centrifuge s'y sont manifestées sur une échelle moindre qu'à l'équateur. Les dernières interventions des forces intérieures s'y accusent par la présence d'orifices dénués de rebord, et n'ont point altéré notablement le niveau des plaines constituées.

PLANCHE XXX.

COORDONNÉES RECTILIGNES DES PRINCIPALES FORMATIONS.

Monts Dörfel	0,0 à 5,0 H – 8,5 à 9,9 V	Hausen	6,9 H – 7,4 V
Casatus	2,5 H – 8,9 V	Mer des Humeurs	7,0 H – 2,0 V
Scheiner	3,4 H – 7,7 V	Doppelmayer *c*	7,0 H – 2,7 V
Legentil	3,5 H – 9,1 V	Lee	7,0 H – 3,1 V
Wilson	3,6 H – 8,6 V	Clausius	7,1 H – 4,2 V
Kircher	4,1 H – 8,3 V	Doppelmayer	7,3 H – 2,8 V
Röst	4,2 H – 7,2 V	Gassendi	7,4 H – 0,8 V
Bettinus	4,4 H – 8,0 V	Wargentin	7,5 H – 6,2 V
Bayer *c*	4,5 H – 6,2 V	Schickhard	7,6 H – 5,4 V
Bailly *a*	4,6 H – 8,5 V	Mersenne *g*	8,1 H – 2,3 V
Weigel	4,7 H – 7,4 V	Palmieri	8,2 H – 2,8 V
Bayer	4,9 H – 6,5 V	Mersenne *d*	8,3 H – 1,8 V
Campanus	5,1 H – 2,8 V	Inghirami	8,3 H – 5,9 V
Zuchius	5,1 H – 7,7 V	Fourier *a*	8,4 H – 3,0 V
Bailly	5,2 H – 8,3 V	Liebig	8,5 H – 2,0 V
Segner	5,3 H – 7,4 V	Mersenne	8,8 H – 1,5 V
Schiller	5,4 H – 6,5 V	De Gasparis	8,8 H – 2,3 V
Hainzel	5,5 H – 5,0 V	Fourier	8,8 H – 3,1 V
Hippalus	5,6 H – 2,2 V	Billy	9,0 H – 0,1 V
Ramsden	5,6 H – 3,6 V	Viète *d*	9,1 H – 2,8 V
Agatharchides	5,8 H – 1,3 V	Zupus	9,2 H – 0,6 V
Vitello	6,6 H – 3,2 V	Cavendish	9,2 H – 2,1 V
Phocylide	6,8 H – 6,6 V	Viète	9,2 H – 2,9 V

COORDONNÉES RECTILIGNES DE QUELQUES DÉFAUTS VISIBLES SUR CETTE FEUILLE.

Taches .... (4,1 H – 6,0 V), (5,4 H – 5,0 V), (6,1 H – 4,9 V), (7,1 H – 1,3 V),
(7,4 H – 2,0 V), (8,1 H – 5,9 V), (8,7 H – 2,9 V), (8,9 H – 4,2 V).

La lettre H accompagne la coordonnée horizontale, la lettre V la coordonnée verticale.

PLANCHE XXXI.

RHEITA. — MONTS ALTAÏ. — THÉOPHILE.

Nous retrouvons ici, pour une bande étroite parallèle au terminateur, des formations déjà représentées dans la Planche II, sur une incidence lumineuse moins oblique. On constatera l'existence d'une partie commune importante avec la Planche XXVI, obtenue avec un éclairement opposé. La Planche XXV, offrant une différence de phase d'un seul jour avec la Planche XXXI, montre les mêmes accidents

avec un relief moins énergique, mais leur réalité et leur physionomie peuvent y être vérifiées jusqu'à une limite de petitesse souvent inattendue. A titre d'exemple, on pourra confronter sur les deux feuilles l'aspect de l'hémicycle, barré par une digue rectiligne, qui se rencontre à la base des Monts Altaï (7,0 H – 3,2 à 6,6 V), au Sud-Est de Polybe (5,7 H – 4,7 V).

Dans la plus grande partie de la région figurée, les traits généraux du sol indiquent, par une allure concentrique ou radiale, l'extension du mouvement de dépression auquel la Mer du Nectar (1,0 à 5,0 H – 1,2 à 4,0 V) doit son existence. A ne considérer que la portion aplanie, cette mer est circulaire. Mais, si l'on porte son attention sur la bordure montagneuse, on reconnaît que le cercle limite est encadré dans un parallélogramme, suivant une disposition déjà plusieurs fois notée dans les grands cirques, en particulier dans Tycho, Albatégnius et Eudoxe.

A part le cirque isolé Rosse (2,6 H – 3,5 V), choisi comme point du deuxième ordre dans la triangulation de Mädler, la partie centrale de la Mer du Nectar est dénuée d'accidents brusques. Les différences d'altitude, trop graduées pour qu'on puisse les évaluer par la mesure des ombres, n'en sont pas moins très sensibles, ainsi qu'on peut l'inférer de la variété des teintes. Sur une grande partie du contour s'étend une zone claire, d'un niveau intermédiaire entre ceux du continent et de la mer, analogue par conséquent aux socles continentaux que les sondages révèlent le long de l'Océan Atlantique. Une bande sombre, juxtaposée à la première, et visible surtout du côté Ouest, correspond, par sa position déprimée, aux fosses océaniques terrestres.

Au Sud-Est, la différence de niveau entre la Mer du Nectar et le plateau continental est rachetée par trois étages successifs, que réunissent deux larges paliers. L'étage extérieur, de beaucoup le plus élevé et le plus net, est formé par l'immense cassure circulaire des Monts Altaï. Vivement éclairée dans la période croissante de la Lune, elle n'est plus indiquée que par une ombre dans la Lune décroissante, ce qui montre l'absence d'un revers oriental formant contre-partie. Au voisinage de l'opposition, elle est peu visible, les manifestations éruptives n'étant pas particulièrement abondantes sur le trajet de la cassure.

Des deux zones que l'on doit traverser pour aller de la Mer du Nectar aux Monts Altaï, la première est occupée dans sa partie septentrionale par les énormes enceintes de Théophile (5,3 H – 1,7 V), de Cyrille (5,9 H – 2,2 V) et de Catherine (6,2 H – 3,5 V); la seconde est plus riche en petits cratères et a dû arriver la dernière à un état stable. L'une et l'autre se subdivisent en une bande intérieure montagneuse et une bande extérieure relativement unie. Les excroissances du sol et les alignements de

IMPRIMERIE NATIONALE.

petits cratères y ont une disposition plutôt radiale que concentrique. Les efforts mécaniques d'où est résulté le relief actuel ne se traduisaient donc pas par des refoulements latéraux accumulant les plis sur le bord de la Mer du Nectar, mais par des glissements tangentiels accompagnés de dislocations et dirigés vers le centre de la mer. Une fois de plus, nous reconnaissons que la tendance à l'étirement a prédominé dans la croûte lunaire, à l'époque moderne, sur la tendance au plissement. Cette manière de voir aide également à comprendre la destruction partielle des remparts de Beaumont (4,5 H – 3,5 V), de Fracastor (3,4 H – 4.5 V), de Bohnenberger A (1,2 H – 3,5 V), et l'égalité de niveau qui s'est établie entre leurs cavités intérieures et la plaine voisine. Les cirques voisins protégés par des remparts plus massifs et les petits orifices de date plus moderne se creusent en général beaucoup au-dessous. La profondeur de Théophile est, comme nous l'avons déjà signalé, la plus grande que l'on ait mesurée en dehors de la calotte australe. L'extrême netteté du bord et la courbure uniforme de son contour obligent à regarder comme brusque et simultané le mouvement de rupture d'où est résulté l'affaissement du centre. Il n'est pas pour cela nécessaire d'admettre que cet affaissement s'est opéré avec une grande rapidité. Le contraire semble plutôt indiqué par l'état de conservation de la montagne centrale, par la présence d'un sillon intérieur qui serait le vestige d'un effondrement plus ancien. Une partie de ce sillon, à peu près rectiligne, isole au voisinage de Cyrille un segment de cercle. Une autre partie traverse Théophile B (5,5 H – 1,4 V), cirque éruptif dont les abords sont trop brillants pour être détaillés ici.

Comparé à son voisin Théophile, Cyrille a tous les caractères d'une antiquité plus grande, contour polygonal, crête moins nette, plus coupée de brèches, plus dégradée par des formations parasites et par l'extension même de Théophile. Là encore, le segment Sud-Est est isolé par un alignement de cratères comprenant sur son trajet Cyrille A (6,2 H – 2,3 V). La montagne centrale est triple, comme celles de Piccolomini (4,2 H – 6,7 V), de Lindenau (6.3 H – 7,4 V), de Copernic, d'Aristillus, et le bassin assez accidenté qui entoure la montagne centrale montre plusieurs sillons à peu près concentriques. Le même phénomène répété à l'intérieur de Catherine a déterminé l'apparition d'un cirque complet, mais peu déprimé et entamé par l'effondrement plus récent de Catherine *b* (6,2 H – 3,3 V). Le contour de Catherine offre beaucoup moins que ceux de Cyrille et de Théophile l'aspect d'un rempart homogène et d'une altitude soutenue. L'énorme masse montagneuse interposée entre Catherine et la Mer du Nectar est traversée par deux crevasses, dont l'une, sous le parallèle de Beaumont, n'est guère qu'un chapelet de cratères. Polybe, à son extrémité Nord, communique avec le plateau extérieur par une vallée semblable, et nous

en voyons dans cette même feuille une autre, contournant le rempart occidental de Büsching (7,9 H – 8,8 V). Enfin la bordure Est de Catherine, moins élevée de 2,000 mètres que celle qui lui fait face, est aussi traversée par un sillon, n'offrant sur son parcours qu'un cratère net, mais se prolongeant au Sud à la base des Monts Altaï. Nous voyons une fois de plus que les grandes cassures ne sont nullement assujetties à se raccorder aux plaines voisines par des inclinaisons progressives, mais s'accompagnent volontiers d'une dépression contiguë, comme si la partie demeurée en relief avait subi un mouvement propre de descente.

Franchissant la ligne des Monts Altaï, on voit que l'affaissement, général à l'Ouest, a respecté, à l'Est, des digues étroites, encadrant des plaines très unies. Il en résulte un aspect très différent de celui des bandes limitrophes de la Mer du Nectar et rappelant plutôt la structure de la région arctique. Enfin, si l'on se porte dans la partie Sud de la feuille, les parties déprimées prennent un caractère nettement exceptionnel. Les cirques apparaissent détachés en creux sur un vaste plateau d'altitude uniforme et n'occupent plus, sauf sur certains alignements, qu'une fraction restreinte de la surface totale. Cette région est surtout remarquable par la présence de grands traits rectilignes décrits à propos de la feuille XXVII, et dont le type le plus colossal est la vallée de Rheita (1,5 H – 8,5 à 10,0 V). On retrouve ici avec une extrême netteté les digues rectilignes qui unissent obliquement les deux versants de la vallée et l'empiètement du bourrelet de Rheita (1,2 H – 8,7 V) sur sa largeur normale.

La région comprise entre Néandre (2,3 H – 7,2 V), Piccolomini, Fracastor, Polybe, est digne de retenir l'attention par le nombre et la variété des manifestations éruptives. Les déviations très marquées que plusieurs cirques présentent relativement à la forme normale montrent les entraves qui peuvent être opposées au développement régulier d'un cirque par la présence d'un obstacle particulièrement résistant. Ainsi, dans le cas de Piccolomini *c* (4,4 H – 6,1 V), de Fracastor *d* (4,0 H – 4,6 V), de Polybe *c* (6,3 H – 4,7 V), la cloison commune des deux enceintes en contact n'est point tracée au profit exclusif de l'une d'elles, mais semble le résultat d'un compromis entre deux influences contraires.

La bordure Ouest de la Mer du Nectar offre dans un espace restreint le contraste de cirques à fond sombre, demeurés sans doute tels quels depuis leur consolidation intérieure, et les enceintes à fond brillant, remaniées par des éruptions plus modernes. Gutenberg (0,5 H – 0,9 V) et Gutenberg *c* (1,5 H – 1,6 V) rentrent dans la première catégorie, Bohnenberger (1,1 H – 3,0 V) et Bohnenberger A (1,2 H – 3,5 V) dans la seconde. Une classe intermédiaire serait représentée par Santbech (0,4 H – 4,4 V) et Fracastor, où sont juxtaposées des teintes claires et des

taches sombres. On notera qu'ici, malgré l'éclairement plus normal, la teinte blanche est moins nettement localisée dans la partie Sud de Frascator qu'elle ne l'est sur la Planche XXVII. Par contre, l'accord est complet pour les teintes de la Mer du Nectar (partie Ouest) et pour les contours assez compliqués de la grande tache sombre qui s'étend au Nord de Santbech.

On retrouve ici, plus apparents peut-être que sur les autres représentations déjà données pour les mêmes régions, les sillons rectilignes formant tangente commune l'un à Piccolomini et à Riccius (6,2 H – 8,5 V), l'autre à Piccolomini et à Stiborius (4,5 H – 8,0 V). Ce dernier forme, en rejoignant le rempart de Stiborius, un pic élevé. Deux vallées à teinte sombre, convergeant en forme de V, descendent du rempart de Piccolomini dans la direction de Fracastor. Capella (2,4 H – 0,6 V) et Kant *b* (7,7 H – 1,2 V) sont l'un et l'autre sur le trajet de cassures nettes, de même orientation, qui entament deux portions opposées du rempart. La dernière offre cette particularité, de se couder à angle droit un peu au Nord de Kant *b* et n'est pas reconnaissable sur la carte de Schmidt. Une vallée de largeur très irrégulière, mais bien rectiligne dans son ensemble, se dirige de Cyrille *b* (6,6 H – 1,7 V) vers Catherine. Elle côtoie le rempart de Cyrille sans épouser en aucune façon sa courbure. Dans d'autres cas, l'inflexion du bourrelet d'un cirque s'impose aux traits voisins du relief. On le reconnaît dans cette feuille pour la digue qui enveloppe le rempart de Théophile à l'Ouest, pour celle qui se développe à l'intérieur de Metius (2,5 H – 9,4 V), pour le sillon qui divise longitudinalement le rempart Ouest de Maurolycus (9,0 H – 9,7 V).

Les contours de Tacite (7,6 H – 3,0 V), Cyrille, Piccolomini, Rabbi Levi (6,9 H – 8,0 V), présentent des points anguleux bien prononcés, et il y a concordance générale pour l'orientation des parties rectilignes. Ces aspects polygonaux, confirmés par plusieurs autres de nos clichés, ne sont pas mis en évidence sur les cartes, sans en excepter celle de Schmidt. Une observation analogue peut être faite pour les cirques Kant (7,1 H – 1,4 V), Polybe, Santbech, Stiborius. Tacite A (7,1 H – 3,3 V), figuré par Schmidt au fond d'une vallée, est pour nous au point de convergence de deux crêtes, et inversement Gutenberg A (0,9 H – 1,0 V), représenté par Schmidt comme au sommet du rempart oriental de Gutenberg, nous semble rejeté fortement à l'Est.

Les divergences qui apparaissent entre nos épreuves photographiques, même au voisinage du terminateur et sous des éclairements opposés, portent en général sur des objets bien plus exigus. On éprouvera toutefois quelque difficulté à concilier les deux aspects de la crête qui forme tangente commune, du côté de l'Est, aux rem-

parts de Pons (6,9 H – 5,5 V) et de Zagut (7,2 H – 7,3 V). Sur la Planche XXXI, la partie de cette digue qui avoisine Pons tourne sa concavité vers l'Ouest. Sur la Planche XXVI, elle semble droite ou concave vers l'Est. Le cratère que nous voyons à son sommet sur la Planche XXXI manque sur XXVI ou est rejeté plus à l'Ouest. La tache blanche de Descartes (8,7 H – 1,8 V), si éclatante sur les Planches II et XXVI, ne présente plus à aucun degré ce caractère, mais son emplacement se montre plus particulièrement bouleversé et criblé de petits orifices.

PLANCHE XXXI.

COORDONNÉES RECTILIGNES DES PRINCIPALES FORMATIONS.

Santbech	0,4 H – 4,4 V
Gutenberg	0,5 H – 0,9 V
Gutenberg A	0,9 H – 1,0 V
Mer du Nectar	1,0 à 5,0 H – 1,2 à 4,0 V
Bohnenberger	1,1 H – 3,0 V
Bohnenberger A	1,2 H – 3,5 V
Gutenberg *c*	1,5 H – 1,6 V
Vallée de Rheita	1,5 H – 8,5 à 10,0 V
Rheita	1,2 H – 8,7 V
Néandre	2,3 H – 7,2 V
Capella	2,4 H – 0,6 V
Metius	2,5 H – 9,4 V
Rosse	2,6 H – 3,5 V
Fracastor	3,4 H – 4,5 V
Fracastor *d*	4,0 H – 4,6 V
Piccolomini	4,2 H – 6,7 V
Piccolomini *c*	4,4 H – 6,1 V
Beaumont	4,5 H – 3,5 V
Stiborius	4,5 H – 8,0 V
Théophile	5,3 H – 1,7 V
Théophile B	5,5 H – 1,4 V
Polybe	5,7 H – 4,7 V
Cyrille	5,9 H – 2,2 V
Cyrille A	6,2 H – 2,3 V
Catherine *b*	6,2 H – 3,3 V
Catherine	6,2 H – 3,5 V
Riccius	6,2 H – 8,5 V
Polybe *c*	6,3 H – 4,7 V
Lindenau	6,3 H – 7,4 V
Cyrille *b*	6,6 H – 1,7 V
Pons	6,9 H – 5,5 V
Rabbi Levi	6,9 H – 8,0 V
Monts Altaï	7,0 H – 3,2 à 6,6 V
Kant	7,1 H – 1,4 V
Tacite A	7,1 H – 3,3 V
Zagut	7,2 H – 7,3 V
Tacite	7,6 H – 3,0 V
Kant *b*	7,7 H – 1,2 V
Büsching	7,9 H – 8,8 V
Descartes	8,7 H – 1,8 V
Maurolycus	9,0 H – 9,7 V

COORDONNÉES RECTILIGNES DE QUELQUES DÉFAUTS VISIBLES SUR CETTE FEUILLE.

Taches .... (0,8 H – 1,9 V), (2,7 H – 9,6 V), (3,8 H – 5,3 V), (4,4 H – 1,1 V), (6,5 H – 9,0 V), (7,6 H – 9,5 V).

La lettre H accompagne la coordonnée horizontale, la lettre V la coordonnée verticale.

PLANCHE XXXII.

GUTENBERG. — MER DE LA TRANQUILLITÉ. — PLINE.

Les deux moitiés australe et boréale de cette feuille, divisée en deux parties égales par l'équateur lunaire, sont intéressantes à des titres très différents.

Nous retrouvons au Sud une partie de la Mer du Nectar (1,0 à 5,0 H – 8,2 à 10,0 V) déjà décrite à propos de la Planche XXVII. Cette mer, régulièrement circulaire, comme celles des Crises et des Humeurs, est bordée à l'Ouest par les Monts Pyrénées (1,0 H – 8,3 à 10,0 V), qui lui opposent à la fois leur concavité générale et leur versant le plus rapide, à l'Est par les enceintes grandioses de Théophile (5,5 H – 8,8 V) et de Cyrille (6,2 H – 9,2 V).

La liaison entre les mers du Nectar et de la Tranquillité (0,0 à 9,0 H – 0,5 à 6,0 V) est réalisée par une large baie, d'où émerge le cirque isolé Torricelli (4,5 H – 6,8 V). Des deux côtés s'étendent de vastes plateaux, dont le contour général est rectangulaire. Cette forme s'est déjà présentée à nous dans le Caucase et dans les parties adjacentes des Alpes et des Apennins. Le plateau de l'Ouest est lui-même divisé en deux parties, à peu près rectangulaires, par une vallée fissurée qui s'étend de Gutenberg *g* (0,9 H – 7,4 V) à Torricelli.

La limite orientale de la Mer de la Tranquillité est formée par des collines de hauteur médiocre et d'un relief souvent émoussé. Elle se relève avec le promontoire étroit qui forme l'extrémité des Monts Hæmus (7,0 à 9,8 H – 0,1 à 1,0 V), et s'efface complètement pour laisser communiquer les Mers de la Tranquillité et de la Sérénité (8,0 H – 0,3 V). Nous voyons ensuite apparaître le massif mal délimité de Vitruve (3,7 H – 0,5 V) et le plateau mieux terminé du Palus Somnii (0,0 à 1,0 H – 0,0 à 2,2 V), intermédiaire par sa teinte entre le plateau de Proclus et les bassins très sombres qui le bordent à l'Est. La Mer de la Tranquillité se prolonge jusqu'au bord Ouest de la feuille par un vaste golfe où abondent les îlots et les cratères revêtus d'auréoles blanches.

Reprenons maintenant avec un peu plus de détails la description de ces diverses régions :

Le groupe des Pyrénées a son massif principal appuyé à la partie Sud du grand cirque de Gutenberg (0,6 H – 8,1 V). Celui-ci a un fond généralement plat et sombre, sur lequel tranchent plusieurs collines isolées et que prolongent au Sud deux vallées profondes. Son rempart est déformé à l'Ouest par le cirque parasite Guten-

berg *e* (0,3 H – 8,0 V). Ce dernier semble, aussi bien que le cirque principal, avoir subi une inondation qui a comblé l'intérieur jusqu'au niveau de la mer voisine. La même observation s'applique à Colombo *a* (0,1 H – 9,8 V) et à Magelhaens (0,1 H – 9,1 V), visibles seulement en partie sur cette feuille. Mädler note que, dans cette région, les remparts des cirques se distinguent avec évidence par leur teinte, même sous un éclairement normal. La cartographie de la Lune serait beaucoup plus aisée s'il en était partout ainsi. Gutenberg *g* possède aussi une individualité très marquée, due à l'association peu ordinaire d'un rempart saillant et polygonal, d'un intérieur sans dépression et d'une éminence centrale. Schmidt ne met pas en évidence l'isolement de cette colline, non plus que celui du pic qui s'élève plus à l'Est en dehors du cirque. Les sommités intérieures de Gutenberg sont, au contraire, figurées par Schmidt avec une importance relative exagérée.

Au bord même de la Mer du Nectar et au pied des Pyrénées, on voit deux fosses curieuses à fond sombre et à contour irrégulier, alternant avec deux cratères brillants à auréoles blanches. Sur la ligne qui joint les centres de ces deux bassins, nous trouvons d'abord un bourrelet circulaire, sans dépression intérieure, dont la partie Ouest semble totalement rasée, puis une profonde vallée aboutissant à un cratère éruptif sur le rempart de Capella (2,5 H – 7,7 V). Cette même vallée se retrouve plus marquée encore au delà du rempart de Capella, s'élargit brusquement et va s'ouvrir en plaine. Elle dessine à peu près une diagonale du grand massif rectangulaire dont Capella représente un affaissement central. Cette vallée est, sans aucun doute, plus ancienne que le cirque, dont elle ne paraît pas avoir entamé le fond. Capella possède une circonvallation extérieure à l'Ouest, comme Théophile et Pline (6,1 H – 1,0 V), et une montagne centrale importante. Dans des conditions favorables assez rarement réunies, l'on distingue au sommet de cette montagne un petit cratère. Isidore (2,9 H – 7,8 V), de même diamètre que Capella, qui empiète sur lui, présente, au contraire, un fond plat avec un beau cratère intérieur. Le plateau qui limite Isidore à l'Est est bien inférieur à la cloison qui le sépare de Capella. Les hauteurs, comptées du fond du cirque, sont respectivement 2,000 mètres et 4,000 mètres. Capella D (2,7 H – 6,8 V), remarquable par sa netteté et son isolement, est le point de départ de plusieurs fissures parallèles qui courent dans la direction de Gutenberg *g*. On les soupçonne à peine ici. Elles deviennent bien visibles au voisinage du terminateur.

Nous relevons encore dans le même groupe, à l'Ouest de Capella, plusieurs cirques de peu d'étendue et de relief, mais signalés par de vives auréoles blanches; à l'Est d'Isidore, des alignements de sommets qui représentent, au moins pour une

part, les restes d'un bourrelet circulaire submergé; enfin, au Nord-Est d'Isidore, une très profonde vallée formée de cratères enchaînés.

La partie visible de la Mer du Nectar est recouverte à l'Est par une auréole blanche qui semble émanée de Mädler (4,2 H – 8,7 V), mais qui s'étend d'une manière très inégale dans les diverses directions. Au total, elle s'encadre assez exactement dans un parallélogramme. La tache sombre qui apparaît en plaine, à l'Est du sommet le plus austral de ce parallélogramme, a pour centre un petit cratère éruptif, dont on peut vérifier l'existence sur les clichés. Cette circonstance est digne de remarque, car les cratères ainsi isolés en plaine sont habituellement environnés d'auréoles claires. Mädler, quoique d'étendue médiocre, est un des cirques les plus apparents de toute la Lune en raison de son éclat et de sa netteté. Au point Nord du rempart s'élève un pic, servant d'origine à un chaînon saillant dirigé vers l'extérieur. Ce trait, qui semble avoir échappé à Schmidt, se retrouve, dans les limites de cette feuille, sur Sabine (7,2 H – 4,9 V), Jansen (4,4 H – 1,6 V) et Gutenberg *g*.

Près du sommet Ouest du parallélogramme, on voit une tache blanche nette et brillante, enveloppant sans doute un petit cratère. Une autre tache moins apparente se trouve à quelque distance de la première, dans la direction de Capella. Toutes deux se répètent avec une constance remarquable sur divers clichés que nous avons pris comme points de comparaison.

Une large vallée sépare Mädler de Théophile, formation imposante de 102 kilomètres de diamètre, le plus régulier, peut-être, des grands cirques lunaires et le plus profond en dehors de la région difficilement observable du pôle Sud. La crête Ouest, la plus nette, s'élève à 5,500 mètres au-dessus de la plaine intérieure et à 1,000 mètres au-dessus de la Mer du Nectar, d'après l'estimation de Schmidt, qui semble un peu faible. Un pli de terrain important s'en détache tangentiellement vers le Sud et isole dans la Mer du Nectar une terrasse marginale, toute semblable à celles qui se rencontrent dans les Mers des Humeurs, des Crises, de la Sérénité. La double circonvallation extérieure que l'on aperçoit du même côté indique la tendance de l'affaissement à se propager au delà des limites actuelles du cirque. Au Nord, on distingue un grand nombre de sillons divergents allant rejoindre la Mer de la Tranquillité et dus manifestement à l'action de courants superficiels. La douceur du relief, qui perd toute ombre à peu de distance du terminateur, fait penser que ces courants ont agi plutôt par sédimentation, à la manière d'un épanchement de lave, que par érosion, à la manière d'un torrent d'eau. De la plaine intérieure surgit un massif montagneux, comprenant une dizaine de sommités distinctes, avec prédominance marquée de l'une d'elles. Ce massif est rattaché au

rempart à l'Est par deux chaînons secondaires, et l'on soupçonne au Nord une crevasse circulaire qui tend à l'isoler du reste de la formation. Ce trait apparaît beaucoup plus accentué dans le cirque voisin Cyrille, et l'on en connaît quelques autres exemples. Du côté de l'Est, la crête est d'allure un peu anguleuse, et la pente intérieure, frappée par la lumière, offre un certain nombre de terrasses et de replis dont l'un abrite le cratère parasite Théophile B (5,6 H – 8,4 V).

Cyrille, plus ancien que Théophile et en partie détruit lorsque ce dernier s'est constitué, s'en rapproche beaucoup par ses dimensions et s'en distingue par un contour plus décidément polygonal et un intérieur montueux que deux grandes fissures, insérées dans le catalogue de Schmidt, partagent en zones concentriques. Nous n'avons guère rencontré ce caractère avec la même netteté que dans Wurzelbauer (Pl. XIV) et Posidonius. Une vallée assez profonde fait communiquer avec le dehors la partie Nord de l'enceinte; une autre dédouble, du côté de l'Est, la ligne de crête.

Entre Cyrille et le terminateur s'étend une région tourmentée, où les petits cratères semblent aussi multipliés qu'ils sont rares sur le fond de Théophile ou de Cyrille. La haute montagne Tacite β (7,6 H – 9,4 V) est le point de départ d'une chaîne rectiligne dirigée vers le N. N. E. et tangente au rempart de Kant *d* (7,7 H – 8,6 V). Au delà, un petit nombre de sommets et de cirques brillants surgissent seuls de l'ombre, notamment Descartes (9,1 H – 8,7 V) et Dollond (9,3 H – 8,3 V). Celui-ci doit à son éclat et à sa régularité d'avoir été choisi comme point de premier ordre par Lohrmann et Mädler. Delambre (8,1 H – 5,8 V), Taylor (8,4 H – 6,8 V) et Alfraganus (7,6 H – 6,9 V) sont compris dans un même bloc rectangulaire qui dresse à l'Ouest les promontoires élevés de Kant (7,3 H – 8,4 V) et d'Hypatie (6,4 H – 6,5 V). De ce côté, le massif est bordé par une remarquable série de bassins sombres et déprimés. Il est entamé au Nord, entre Delambre et Hypatie B (5,8 H – 5,6 V), par un vaste golfe semi-circulaire, qui se fond par une pente presque insensible dans la Mer de la Tranquillité, mais s'en distingue par une teinte plus claire. Kant et Taylor, l'un et l'autre irréguliers et ouverts dans leur partie Nord, semblent formés sur le trajet d'une même cassure avec Kant *g* (7,5 H – 8,0 V), Zöllner (7,7 H – 7,6 V) et Taylor *a* (8,8 H – 6,5 V). Deux crevasses plus étroites, mais plus nettes, passant entre Hypatie et Alfraganus, affectent un tracé concentrique au rempart de ce dernier cirque. On notera encore le chaînon saillant qui, se détachant de la haute montagne Kant A (6,7 H – 8,2 V), rejoint tangentiellement le rempart de Cyrille *b* (6,8 H – 8,7 V), et celui qui dessine une tangente commune intérieure aux remparts de Taylor et de Delambre. Ce dernier cirque possède,

IMPRIMERIE NATIONALE.

comme Isidore, un bourrelet plus élevé de 2,000 mètres environ à l'Ouest qu'à l'Est. La proximité du terminateur fait apparaître une inégalité semblable pour Théon junior (8,7 H – 5,9 V), mais non pour son voisin Théon senior (8,8 H – 5,5 V) [les deux noms sont intervertis par Schmidt]. Sous un éclairement plus normal, les deux cirques sont réguliers et absolument semblables.

Le massif de Delambre est limité au Nord par deux grandes crevasses parallèles, indices d'un affaissement prolongé du bassin occupé aujourd'hui par la Mer de la Tranquillité. La plus boréale des deux fissures touche tangentiellement le rempart de Sabine (7,2 H – 4,9 V); l'autre, mieux visible, laisse au Nord, sans les entamer, Schmidt (7,6 H – 5,0 V) et Hypatie B. Mädler la signale[1] comme observable seulement dans des conditions exceptionnellement favorables, opinion à laquelle il est difficile de souscrire, car les Planches XXVI et XXVII nous montrent cet accident avec plus d'évidence encore. Deux autres crevasses imputables à la même cause suivent la limite Est de la mer. L'une prolonge vers Denys (8,2 H – 4,5 V) la ligne des centres de Sabine et de Ritter (7,5 H – 4,8 V); l'autre, moins apparente ici que sur la Planche XXVI, traverse Sosigène A (7,7 H – 3,1 V). Les deux feuilles se complètent d'ailleurs utilement pour toute la bordure Est de la Mer de la Sérénité, dont elles traduisent bien le relief indécis et mou. Sur l'une et l'autre, on aperçoit distinctement les remarquables intumescences d'Arago (6,7 H – 3,6 V), la bifurcation de la grande rainure d'Ariadæus (8,0 H – 3,7 V) près de son extrémité Ouest, la prédominance d'une même orientation dans les cassures du sol entre Théon senior et Ménélas (8,6 H – 0,7 V)[2]. L'éloignement un peu plus grand du terminateur dégage ici de l'ombre les petites montagnes intérieures de Sabine et de Ritter. La profonde vallée rectiligne qui limite Jules César (8,9 H – 2,6 V) au Nord a ses deux bords, au voisinage de Sosigène (8,0 H – 2,8 V), revêtus d'un éclat particulier, signe habituel d'activité volcanique. Un trait semblable s'est déjà offert à nous dans les vallées des Alpes et de Rheita. Il est à noter aussi que, dans l'opposition, les rebords de Ross, Maclear, Sosigène, Sosigène A, Manners (7,2 H – 4,0 V), apparaissent comme des circonférences lumineuses fines et uniformes. Cette particularité, qui se retrouve dans quelques autres régions de la Lune, est bien visible sur un de nos clichés, datant du 14 novembre 1899. On observera enfin que Maskelyne (3,9 H – 4,8 V), Arago, Maclear (7,2 H – 2,3 V), Ross (6,6 H – 2,0 V), Pline, s'accordent pour présenter dans leur contour une gibbosité sensible au Nord-Est. Le

[1] *Der Mond*, p. 358, § 387.

[2] Cette prédominance s'étend aux Apennins aussi bien qu'aux Monts Hæmus, ainsi que l'avait déjà reconnu Mädler (p. 229, § 209).

grand excès de profondeur de Ross, comparé à son voisin Maclear, se montre ici au premier coup d'œil.

Le massif des Monts Hæmus, interposé comme un coin effilé entre les deux mers, est formé de plusieurs plateaux juxtaposés, mais disjoints, et situés à des niveaux différents. La cassure la plus nette et la plus riche en orifices volcaniques est celle qui borde la Mer de la Sérénité. Elle atteint une élévation supérieure à celle de l'ensemble du massif, et demeure seule en lumière à l'Est de Ménélas. Ces caractères, qui se retrouvent également à la limite des Alpes et de la Mer des Pluies, s'interprètent bien comme le résultat d'un refoulement de la partie affaissée contre ses bords. Des auréoles blanches s'aperçoivent autour de Taquet (7,6 H – 0,6 V) et de Dawes (5,3 H – 0,5 V). La seconde, plus étendue et plus apparente, s'encadre, comme celle de Mädler, dans un parallélogramme, et ses limites semblent plutôt subordonnées au relief du sol qu'à une force impulsive émanée du centre. La grande crevasse ramifiée qui unit Dawes aux Monts Hæmus, en passant au Nord de Pline, se rattache, comme celle de Sabine, à un glissement superficiel opéré dans la direction du Nord. Pline, beau cirque de plus de 50 kilomètres de diamètre, se classe à part pour son parfait isolement, qui semble attester la submersion de sa base, pour sa crête nettement dédoublée à l'Ouest et pour l'importance presque égale de ses deux principales sommités intérieures. Le fond du cirque serait moins brillant que l'auréole de Dawes, au jugement de Mädler qui donne à cette dernière formation le nom de Pline A. Pour nous, la différence est manifestement de sens inverse.

A la suite d'un bassin très uni de 80 kilomètres environ de largeur, nous voyons réapparaître quelques sommets isolés, préface de la région accidentée de Vitruve et de Vitruve A (3,0 H – 0,5 V). Ce plateau, dernier épanouissement des Monts Taurus (2,0 à 4,5 H – 0,0 à 1,0 V) vers le Sud, se recommande à l'attention moins par des différences de niveau importantes que par la variété des teintes. La formation principale possède un bourrelet bien appréciable au Nord-Est, très peu sensible partout ailleurs. Cette faible protection elle-même manque à la fosse si capricieusement découpée que l'on voit près de Vitruve A, et d'où une longue vallée rectiligne s'échappe vers le Nord. Le relief s'atténue de nouveau avec les cirques comblés Maraldi (2,7 H – 0,1 V) et Vitruve α et se redresse tout à coup avec les plateaux de Proclus et du Palus Somnii. Dans ces derniers, la seule partie tout à fait indemne de cendres volcaniques est sans doute Proclus B (0,8 H – 1,8 V), enclave à fond plat, de couleur foncée, que l'on voit près de la limite Est. Loin de se raccorder par une zone de transition, les régions continentales et marines juxtaposent habituellement leurs plus grandes différences de niveau et leurs plus forts contrastes de teintes. Cette

circonstance se montre sur une échelle réduite, mais avec une netteté remarquable dans l'îlot si bien délimité de Lubbock [N] (o,5 H – 6,9 V).

Partant du Palus Somnii, l'on doit franchir une bande sombre pour retrouver, dans la partie Ouest de la Mer de la Tranquillité, des cratères à auréoles, comme Cauchy (1,3 H – 2,9 V) ou Taruntius F (0,6 H – 4,5 V), de vastes taches brillantes comme celle qui environne Taruntius M (0,7 H – 3,4 V) et qu'un éclairement oblique fait apparaître comme des groupes de collines. La même recrudescence d'éclat signale, à défaut d'ombres, les bourrelets de cirques en partie détruits ou les excroissances même de petites dimensions, pourvu qu'elles offrent relativement à la plaine une notable élévation. Elle manque, au contraire, sur les veines saillantes d'un faible relief et ne reparaît que par exception sur les parties les plus accusées de celles-ci, comme nous le voyons au Nord-Ouest d'Arago. L'intensité lumineuse, indice d'abondants dépôts de cendres, est donc une fonction bien caractérisée de l'altitude, ce qui nous permet de considérer le maximum d'activité volcanique comme antérieur au dessèchement général du sol. Des couches plus faibles et plus récentes, superposées aux premières, ont pu envahir jusqu'aux parties basses et se limiter sans égard au relief du sol. Nous le voyons notamment ici sur la ligne qui joint Ross et Maskelyne. Ainsi que nous l'avons noté à propos de la Planche VIII, les crevasses transformées en veines saillantes par un engorgement total se rencontrent surtout dans les parties déprimées des mers : les fissures demeurées ouvertes suivent les rivages ou traversent les plateaux.

L'éclat le plus vif est atteint au voisinage de Censorinus (3,0 H – 5,6 V), où l'orifice principal est comme perdu dans le rayonnement de son auréole. Censorinus fait partie d'un vaste plateau rectangulaire, analogue par son orientation et sa structure à celui d'Hypatie, échancré comme lui au Nord par des golfes profonds et limité à l'Ouest par une falaise presque rectiligne. Des stries remarquablement nettes traversent l'angle Nord-Est de ce plateau qui devait autrefois faire partie d'un continent plus étendu. Les vestiges d'un cirque important apparaissent notamment autour de Torricelli. Leur état actuel suggère, au sujet de la manière dont la destruction a dû s'opérer, quelques observations déjà présentées à propos de la Planche XXV, où la même région se montre avec un relief plus détaillé.

La Mer de la Tranquillité, dont nous venons de parcourir la frontière, paraît avoir englobé dans un même effondrement plusieurs aires de dépression distinctes. Les plateaux interposés, longtemps réfractaires à la submersion, ont laissé des traces visibles à l'Ouest de Maskelyne, et plus encore sur la ligne qui va de Vitruve à Sabine en passant par Jansen et Carrington [S] (5,0 H – 2,3 V). C'est dans la région

équatoriale, particulièrement sensible à l'influence des marées et aux variations de la force centrifuge, que les fluctuations des mers ont été les plus fortes et que l'envahissement des cirques a été le plus général.

Cette feuille, comparée à la carte de Schmidt, nous fournit l'occasion de corriger les contours de Maskelyne, de Carrington et de Pline, représentés sur la carte comme régulièrement circulaires et affectés pour nous d'excroissances ou de gibbosités prononcées. La photographie se montre plus expressive que le dessin quand il s'agit de rendre les profondeurs parfois si différentes de cirques voisins, comme Ross et Maclear, Jansen et Carrington. Elle est également plus propre à faire apprécier l'importance relative du relief dans les veines saillantes et dans les îlots montagneux qui se rencontrent à côté d'elles. Cette remarque s'applique notamment à la sommité isolée qui s'élève entre Carrington et Ross.

L'examen comparatif des Planches XXII, XXV, XXVI et XXVII révèle une concordance très satisfaisante et très soutenue en ce qui concerne les taches claires. Chacune d'elles apparaît dans les différentes phases avec les mêmes limites et la même intensité dès qu'elle ne se forme pas trop près du terminateur. Une égale fixité peut être constatée dans la grande majorité des cas pour les taches sombres; mais des modifications profondes se produisent à titre exceptionnel, et méritent d'autant plus de retenir l'attention. Il s'agit, bien entendu, de surfaces à peu près unies, éclairées par un soleil assez élevé pour qu'il ne puisse plus s'y former d'ombre.

Nous avons déjà signalé à propos de la Planche XVII, dans le troisième fascicule, le cas de la fosse de Licetus. La feuille XXXII nous apporte un exemple non moins net avec la tache ovale que l'on voit au Sud de Vitruve A. Cette tache apparaît déjà sur la Planche XXVII avec une intensité beaucoup plus grande, au point que l'on pourrait, à l'inspection de l'épreuve sur papier, la confondre avec une ombre. L'examen du cliché négatif écarte cette interprétation en montrant que l'intérieur de cette aire sombre possède, sous cette incidence oblique, un modelé bien apparent, au lieu que les ombres proprement dites sont absolument vides.

Dans cet intervalle, correspondant à une variation de 7 degrés environ dans la longitude du terminateur, la tache de Vitruve a beaucoup perdu de son intensité mais a gardé ses limites. La même conclusion s'impose avec plus de force si l'on prend une série de clichés remontant un peu plus haut dans l'ordre des phases et se succédant à des intervalles rapprochés. Trois jours d'exposition aux rayons solaires suffisent pour que la tache de Vitruve se dissolve complètement et confonde sa teinte dans celle du plateau qui s'étend à l'Est, mais pendant ce temps on la trouve toujours à la même place, mesurant 15 kilomètres sur 24 et couvrant à peu près

270 kilomètres carrés. Bientôt après la tache réapparaît, plus claire cette fois que le plateau de l'Est, mais confondue à l'Ouest dans une traînée plus vaste. Il suffit d'attendre quelques jours pour la voir reprendre ses limites propres et devenir nettement plus lumineuse que les régions qui l'environnent, à l'Ouest comme à l'Est. Cet effet s'accentue de plus en plus jusqu'à ce que le Soleil se couche pour tout l'ensemble.

La marche du phénomène est, on le voit, différente de celle que nous avons reconnue pour la fosse de Licetus.

Réelle ou apparente, elle admet la même période que l'éclairement solaire, car on ne remarque point de différence en associant des clichés relatifs à la même phase, mais pris dans des mois différents. Ces faits semblent, à première vue, susceptibles de deux interprétations.

Ou bien cette portion de la surface lunaire présente dans toute son étendue une inclinaison moyenne prononcée du côté de l'Est, circonstance qui lui dérobe en partie la lumière du jour vers l'époque du lever du Soleil et la favorise, au contraire, dans la période du déclin.

Ou bien tout l'ensemble de la tache éprouve périodiquement une modification intrinsèque et physique, à laquelle le plateau voisin ne participe pas, et qui fait varier la luminosité relative dans le même sens, tant que dure l'exposition aux rayons solaires.

La première explication est assurément plus en harmonie avec les idées généralement reçues au sujet de l'état actuel de la surface lunaire. Elle soulève cependant des difficultés qui ne permettent pas, croyons-nous, de s'en contenter. Pour donner lieu à une différence d'aspect aussi prononcée vers le coucher du Soleil, le sol de la tache de Vitruve devrait être incliné sur le plateau d'un angle considérable, une vingtaine de degrés. C'est d'un angle au moins égal qu'il faut se déplacer en longitude, à l'opposé du terminateur, pour trouver des régions de plaine également brillantes.

Or, étant donnée l'étendue qu'occupe la tache de Vitruve, une telle inclinaison correspondrait à des différences de niveau de 5,000 à 6,000 mètres. Il se développerait nécessairement sur le contour de la tache, soit au lever, soit au coucher du Soleil, des ombres énormes. L'espace qu'elle occupe formerait, suivant les cas, une proéminence ou une échancrure très marquée dans le terminateur. On n'observe rien de semblable, et tout indique au contraire que, dans cette région, les différences de niveau n'atteignent que des chiffres peu importants, un millier de mètres au maximum. L'hypothèse d'un changement physique paraît donc ici devoir être prise en sérieuse considération.

PLANCHE XXXII.

COORDONNÉES RECTILIGNES DES PRINCIPALES FORMATIONS.

Palus Somnii	0,0 à 1,0 H – 0,0 à 2,2 V	Hypatie	6,4 H – 6,5 V
Mer de la Tranquillité	0,0 à 9,0 H – 0,5 à 6,0 V	Ross	6,6 H – 2,0 V
Magelhaens	0,1 H – 9,1 V	Arago	6,7 H – 3,6 V
Colombo *a*	0,1 H – 9,8 V	Kant A	6,7 H – 8,2 V
Gutenberg *e*	0,3 H – 8,0 V	Cyrille *b*	6,8 H – 8,7 V
Lubbock (N)	0,5 H – 6,9 V	Monts Hæmus	7,0 à 9,8 H – 0,1 à 1,0 V
Taruntius F	0,6 H – 4,5 V	Maclear	7,2 H – 2,3 V
Gutenberg	0,6 H – 8,1 V	Manners	7,2 H – 4,0 V
Taruntius M	0,7 H – 3,4 V	Sabine	7,2 H – 4,9 V
Proclus B	0,8 H – 1,8 V	Kant	7,3 H – 8,4 V
Gutenberg *g*	0,9 H – 7,4 V	Ritter	7,5 H – 4,8 V
Monts Pyrénées	1,0 H – 8,3 à 10,0 V	Kant *g*	7,5 H – 8,0 V
Mer du Nectar	1,0 à 5,0 H – 8,2 à 10,0 V	Taquet	7,6 H – 0,6 V
Cauchy	1,3 H – 2,9 V	Schmidt	7,6 H – 5,0 V
Monts Taurus	2,0 à 4,5 H – 0,0 à 1,0 V	Alfraganus	7,6 H – 6,9 V
Capella	2,5 H – 7,7 V	Tacite *β*	7,6 H – 9,4 V
Maraldi	2,7 H – 0,1 V	Sosigène A	7,7 H – 3,1 V
Capella D	2,7 H – 6,8 V	Zöllner	7,7 H – 7,6 V
Isidore	2,9 H – 7,8 V	Kant *d*	7,7 H – 8,6 V
Vitruve A	3,0 H – 0,5 V	Mer de la Sérénité	8,0 H – 0,3 V
Censorinus	3,0 H – 5,6 V	Sosigène	8,0 H – 2,8 V
Vitruve	3,7 H – 0,5 V	Ariadæus	8,0 H – 3,7 V
Maskelyne	3,9 H – 4,8 V	Delambre	8,1 H – 5,8 V
Mädler	4,2 H – 8,7 V	Denys	8,2 H – 4,5 V
Jansen	4,4 H – 1,6 V	Taylor	8,4 H – 6,8 V
Torricelli	4,5 H – 6,8 V	Ménélas	8,6 H – 0,7 V
Carrington [S]	5,0 H – 2,3 V	Théon junior	8,7 H – 5,9 V
Dawes	5,3 H – 0,5 V	Théon senior	8,8 H – 5,5 V
Théophile	5,5 H – 8,8 V	Taylor *a*	8,8 H – 6,5 V
Théophile B	5,6 H – 8,4 V	Jules César	8,9 H – 2,6 V
Hypatie B	5,8 H – 5,6 V	Descartes	9,1 H – 8,7 V
Pline	6,1 H – 1,0 V	Dollond	9,3 H – 8,3 V
Cyrille	6,2 H – 9,2 V		

COORDONNÉES RECTILIGNES DE QUELQUES DÉFAUTS VISIBLES SUR CETTE FEUILLE.

Taches.. (0,4 H – 1,1 V), (1,9 H – 2,9 V), (2,1 H – 8,6 V), (2,5 H – 9,8 V), (4,0 H – 4,8 V), (4,3 H – 1,3 V), (4,7 H – 5,0 V), (5,6 H – 7,5 V), (5,8 H – 6,8 V), (6,7 H – 3,2 V), (7,1 H – 3,1 V), (7,9 H – 6,6 V).

La lettre H accompagne la coordonnée horizontale, la lettre V la coordonnée verticale.

PLANCHE XXXIII.

PTOLÉMÉE. — TRIESNECKER. — COPERNIC.

Nous ne trouvons sur cette feuille aucune formation qui ne soit déjà représentée sur une ou plusieurs des Planches III, IV, VIII, X, XIV, XV, XVI, XIX. Aussi reviendrons-nous seulement sur les objets qui se trouvent ici particulièrement bien mis en lumière.

D'une manière générale, la comparaison montre que le relief des petits cratères situés en plaine cesse d'être sensible quand la distance au terminateur passe de 10 degrés à 20 degrés, que les fissures un peu délicates disparaissent entre les mêmes limites et qu'il faut, au contraire, aller jusqu'à 20 degrés dans les régions un peu accidentées pour voir s'accuser le contraste des taches blanches. Au delà de 30 degrés, l'incidence des rayons solaires n'est plus manifestée que par quelques pentes exceptionnellement déclives, et les différences de teinte correspondent à peu près aux variations de la couleur propre du sol.

Dans toute la région montagneuse qui avoisine le terminateur, on retrouve avec persistance des traits rectilignes dont le parallélisme semble révéler des cassures accomplies sous une influence mécanique uniforme. Tels sont :

La profonde vallée qui côtoie le rempart d'Ukert (2,2 H – 2,2 V) au Sud-Est et se dirige perpendiculairement à la ligne des centres d'Ukert et de Pallas (3,2 H – 2,8 V).

La fissure délicate qui dessine une partie du trajet entre les centres d'Ukert et de Triesnecker (1,4 H – 3,1 V). Cette fissure, signalée par Lohrmann, vainement cherchée par Mädler, Gruithuisen et Schmidt, et retrouvée en 1878 par M. Neison, paraît être rarement observable. Son brusque changement de direction au voisinage d'un petit cratère saillant lui constitue un trait de ressemblance avec la principale des fissures qui se trouvent à l'Ouest de Triesnecker, et qui, sur cette feuille, sont déjà envahies par l'ombre.

Des stries rectilignes parallèles traversent le plateau entre Hipparque (0,9 H – 5.8 V) et Réaumur (2,3 H – 4,9 V), entre Ptolémée (3,1 H – 6,8 V) et Mösting (4.5 H – 4,5 V), entre Arzachel (3,0 H – 9,1 V) et Albategnius (1,2 H – 7,3 V). La vallée profonde qui entame au Sud-Est le contour de Herschel *h* (2,5 H – 5,7 V) répète, dans des dimensions plus grandes, la vallée d'Ukert. Le même alignement s'impose aux petits cratères et aux pitons isolés qui jalonnent la ligne des centres

d'Hipparque et de Murchison (2,7 H – 2,9 V); aux sillons qui se développent avec une longueur et une inflexibilité surprenantes entre Lalande (5,3 H – 5,5 V) et Alphonse (3,4 H – 7,9 V), et entament d'une façon visible, à leur extrémité Sud, le rempart de ce dernier cirque; à la veine médiane d'Alphonse; à la curieuse terrasse connue sous le nom de Mur Droit (4,7 H – 9,8 V), à la vallée qui côtoie, en les laissant de part et d'autre, les remparts de Thebit (3,5 H – 9,9 V) et d'Arzachel. L'examen de la Planche III permet, comme on l'a déjà remarqué, de prolonger cette nomenclature.

Le système conjugué, croisant le premier sous un angle voisin de 90 degrés, est moins aisé à reconnaître ici que sur la Planche III. On distingue cependant la fissure qui, du petit cratère situé à l'extrémité Nord de Flammarion (3,8 H – 5,2 V), se dirige vers Lalande, et l'arête saillante qui forme tangente commune à Hipparque, Albategnius et Ptolémée. La strie médiane d'Alphonse se coude à angle droit au moment d'atteindre l'extrémité Nord de la plaine, et fait brèche au mur qu'elle rencontre, établissant ainsi une communication entre Alphonse et Ptolémée.

Nous sommes aussi à même, d'après le témoignage concordant de plusieurs feuilles, de constater sur le contour de certains cirques un aspect polygonal, presque toujours méconnu dans les représentations graphiques antérieures. Un examen plus attentif montrera qu'il y a souvent, entre cirques voisins, identité dans l'orientation des parties rectilignes. Ainsi Parry (7,6 H – 6,4 V), Réaumur, Triesnecker, Lalande peuvent passer, à ce point de vue, pour des copies réduites, mais homothétiques, de Ptolémée. C'est à tort que Lalande est signalé par Mädler comme rigoureusement circulaire. Il y a également correspondance entre les points anguleux d'Albategnius, de Guerike (7,0 H – 7,4 V) et de Rhæticus (1,0 H – 4,2 V). Les feuilles IV et XXXIII de notre atlas sont d'accord pour donner une éminence centrale à la plaine intérieure de Rhæticus, figurée sur les cartes comme parfaitement unie. Il semble aussi que l'on aperçoive un petit cratère extérieur au rempart de Triesnecker, près de son extrémité Nord. M. J. Gore en a, en effet, signalé un à cette place (*Selenographical Journal*, t. III, p. 33) comme n'étant pas donné par Mädler, et il ne figure pas davantage sur la carte de Schmidt. L'examen des Planches IV et X, confirmées par plusieurs clichés, montre qu'il n'y a pas là un vrai contour circulaire, mais seulement une petite vallée remplie d'ombre entre le rempart de Triesnecker et un pic voisin. L'éclairement est ici des plus favorables pour montrer une grande dépression en forme de poire, à pentes très douces, s'étendant au Nord de Triesnecker. Nous voyons une cuvette du même genre, au relief également émoussé, mais plus

IMPRIMERIE NATIONALE.

régulièrement circulaire, au Nord de Ptolémée A (2,7 H – 6,6 V), et un troisième objet, appartenant au même type exceptionnel, se voit dans la plaine intérieure d'Hipparque.

Le dédoublement de la ligne de crête par une vallée circulaire, très apparent dans Arzachel, se montre sur une moindre partie du contour dans Copernic (9,0 H – 1,7 V), Eratosthène (6,3 H – 0,4 V), Alphonse, Alpetragius (3,8 H – 8,6 V). La saillie du bourrelet au-dessus de la plaine environnante est surtout marquée pour Eratosthène, où les mesures la portent à 2,200 mètres. Elle est considérable encore pour Triesnecker, où elle se manifeste par une ombre portée très nette, comparable à celle de la montagne centrale d'Albategnius et du massif montagneux à l'Ouest d'Ukert. De ces divers points, celui dont l'altitude est la mieux déterminée par des mesures concordantes est probablement la montagne centrale d'Albategnius (1,250 mètres). L'élévation du bourrelet de Triesnecker au-dessus de la plaine ne doit pas être beaucoup inférieure.

D'autres remparts n'ont, avec un dessin régulier qui affirme leur unité, qu'une très faible saillie. Tels sont Stadius (7,1 H – 1,4 V), Fra Mauro (8,0 H – 6,0 V), Bonpland (8,0 H – 6,5 V), Lubiniezky (9,7 H – 9,0 V). Ce dernier ne serait observable, d'après M. Neison, que près du terminateur. Nous le voyons aisément ici, à une distance assez grande, détaché de la Mer des Nuages (4,0 à 10,0 H – 2,0 à 10,0 V) par une teinte plus claire. L'aptitude de la photographie à mettre en valeur de faibles contrastes est encore révélée par les taches sombres de l'intérieur d'Alphonse. Ne se montrant, selon Mädler, qu'avec un Soleil très élevé, elles sont ici fort apparentes à 15 degrés au plus du terminateur. Elles paraissent occuper des dépressions légères, rejetées vers la limite extérieure de la plaine. C'est un phénomène analogue à celui qui accumule les taches sombres en bordure des mers et que manifeste particulièrement bien la Mer de la Sérénité. Nous en avons ici un exemple fort net sur la rive orientale de la Mer des Nuages, entre Alpetragius et Lassell (4,9 H – 8,4 V). Ces fosses océaniques ne s'appuient pas directement au massif saillant du Promontorium Ænarium (4,4 H – 9,1 V); bien que la chute des montagnes soit brusque, il existe à leur base un palier intermédiaire, comparable au socle continental des côtes européennes de l'Atlantique. Les taches sombres d'Alphonse seraient, d'après M. Stanley Williams, réunies par un réseau de fins canaux noirs (*Selenographical Journal*, t. V, p. 52). Cette observation curieuse n'a pas, à notre connaissance, été confirmée, et nos clichés ne semblent apporter sur ce point aucune lumière. Fra Mauro et Bonpland possèdent aussi à l'intérieur, dans leur partie Nord, des bandes marginales sombres, qui contribuent à rendre leur contour

visible. Bouillaud montre le même caractère sur nos clichés, mais ce détail s'est affaibli dans la reproduction.

Les cirques à fond plat et uniformément sombre sont, comme nous l'avons déjà noté, moins fréquents dans la partie centrale de la Lune que vers les bords. On peut cependant rattacher à cette classe Gambart (7,5 H – 4,1 V), Sommering (5,1 H – 4,2 V), Lassell, Parry A (7,5 H – 6,8 V). Ce dernier cas est à retenir, car il est rare que la teinte propre du fond puisse être observée dans les cirques d'aussi petite dimension. La rupture du rempart, en permettant l'invasion d'un flot de lave, peut déterminer un changement de teinte limité à la partie de la plaine intérieure qui est contiguë au rempart. Cette circonstance paraît s'être réalisée pour Flammarion et Murchison.

Il est curieux de voir les montagnes centrales, totalement absentes de certaines enceintes, acquérir une grande importance dans des cirques voisins, et, à bien des égards, assez semblables. Celles d'Albategnius et de Pallas sont remarquables par leur isolement. Dans Arzachel et dans Alphonse, elles forment des intumescences sur le trajet de veines diamétrales, de même orientation, qui les rattachent au rempart. L'éminence intérieure d'Alpetragius atteint l'altitude exceptionnelle de 2,000 mètres. Celles d'Eratosthène et de Copernic se partagent en trois sommités distinctes. La montagne centrale de Bouillaud (9,0 H – 9,7 V), déjà loin du terminateur, se détache du fond par l'éclatante blancheur qui revêt toutes ses pentes. En somme, les montagnes centrales sont relativement mieux conservées dans les grands cirques, dont la formation remonte plus loin et s'est faite avec plus de lenteur que celle des cirques petits et modernes.

La structure plissée suivant le méridien, déjà notée dans la région qui s'étend entre Gambart et Gambart A (8,6 H – 4,0 V), est ici plus visible sur le plateau qui sépare Bode (3,4 H – 2,5 V) du Sinus Æstuum (3,3 à 6,5 H – 0,5 à 2,0 V). Toute cette région striée est envahie par une teinte sombre, peu différente de celle des mers voisines, et le relief y est adouci et émoussé comme s'il avait subi une submersion temporaire. La teinte s'éclaircit à l'Ouest d'une longue vallée sinueuse, mettant en communication le Sinus Æstuum et le Golfe du Centre (1,5 à 4,0 H – 3,2 à 4,7 V). Au Sud-Est de Bode, cette vallée fait un coude brusque, comme pour éviter un petit cratère entouré d'une auréole blanche. Ce petit cratère se retrouve aussi sur la Planche X, mais sans auréole. Inversement, Bode émet vers l'Ouest, sur la Planche X, une vive traînée blanche dont nous ne trouvons plus trace sur la Planche XXXIII, bien que la distance au terminateur soit un peu plus grande.

En dehors du système grandiose de Copernic, plus complètement représenté sur les Planches XV et XVI, nous voyons se révéler ici, comme centres de traînées isolées, Gambart A et Fra Mauro B (9,5 H – 5,4 V). Lalande, Mösting A (4,2 H – 5,2 V), Fra Mauro A (9,2 H – 5,8 V), Lubiniezky B (9,7 H – 8,1 V) émettent des auréoles continues au voisinage du cirque, mais l'extension de chacune d'elles est très inégale suivant la direction que l'on considère. L'examen comparatif des mêmes régions dans des phases diverses montre que les lacunes ou les terminaisons brusques des traînées correspondent à peu près régulièrement à des bassins déprimés. Ceux-ci possèdent, pour mettre obstacle au développement des auréoles, une efficacité souvent radicale, que n'ont à aucun degré les chaînes de montagnes.

Signalons, en terminant, quelques discordances, aisées à constater, entre notre épreuve et les descriptions antérieures :

Des deux cratères Parry B (6,7 H – 6,4 V) et Parry *c* (6,6 H – 6,2 V) notés par Mädler comme profonds et bien visibles, B ne se montre ici que comme une faible tache blanche, *c* manque complètement. Leur absence a déjà été reconnue par Schmidt, Neison et Gaudibert (voir *Selenographical Journal*, t. I, p. 33, et t. II, p. 13).

La tache blanche ronde et nette appelée Alpetragius *d* (5,7 H – 8,2 V) occupe la place d'un cirque de 8 kilomètres de diamètre, dessiné par Mädler et qui n'a pas été revu depuis. Une tache blanche toute semblable, sur la ligne qui joint Lalande à Schröter (4,9 H – 3,6 V), offre en son centre un cratère très petit. Mais Mädler savait très bien que l'on ne peut conclure généralement de la présence d'une tache blanche à celle d'un cratère central. Les cas de Parry B et d'Alpetragius *d* sont analogues à celui de Linné, sans toutefois que l'on puisse citer ici, en faveur de la présence antérieure d'un cirque disparu, un aussi grand nombre de témoignages.

Mädler signale le fond du Sinus Æstuum comme absolument dépourvu de cratères. Nous en trouvons ici trois fort distincts; il est vrai que deux d'entre eux peuvent, à la rigueur, être considérés comme appartenant déjà à la bordure montagneuse. La montagne Parry ε (7,5 H – 6,6 V), qui forme le point le plus brillant de l'enceinte de Parry, est pour nous à l'extrémité Sud du rempart, et non au Nord, comme l'indique le texte de Mädler.

Schmidt nous paraît avoir méconnu l'unité du Promontorium Ænarium, qu'il représente comme un archipel de fragments disjoints. Pour nous, c'est une portion de plateau épargnée par deux grands affaissements circulaires. L'enceinte incomplète ouverte au Nord, qui s'est formée aux dépens de ce massif, est figurée à tort par Schmidt comme contiguë à Alpetragius.

PLANCHE XXXIII.

COORDONNÉES RECTILIGNES DES PRINCIPALES FORMATIONS.

Mer des Vapeurs	0,5 à 3,0 H – 0,0 à 1,5 V
Hipparque	0,9 H – 5,8 V
Rhæticus	1,0 H – 4,2 V
Albategnius	1,2 H – 7,3 V
Triesnecker	1,4 H – 3,1 V
Golfe du Centre	1,5 à 4,0 H – 3,2 à 4,7 V
Ukert	2,2 H – 2,2 V
Réaumur	2,3 H – 4,9 V
Herschel *h*	2,5 H – 5,7 V
Murchison	2,7 H – 2,9 V
Ptolémée A	2,7 H – 6,6 V
Arzachel	3,0 H – 9,1 V
Ptolémée	3,1 H – 6,8 V
Pallas	3,2 H – 2,8 V
Sinus Æstuum	3,3 à 6,5 H – 0,5 à 2,0 V
Bode	3,4 H – 2,5 V
Alphonse	3,4 H – 7,9 V
Thebit	3,5 H – 9,9 V
Flammarion	3,8 H – 5,2 V
Alpetragius	3,8 H – 8,6 V
Mer des Nuages	4,0 à 10,0 H – 2,0 à 10,0 V
Mösting A	4,2 H – 5,2 V
Promontorium Ænarium	4,4 H – 9,1 V
Mösting	4,5 H – 4,5 V
Mur Droit	4,7 H – 9,8 V
Schröter	4,9 H – 3,6 V
Lassell	4,9 H – 8,4 V
Sommering	5,1 H – 4,2 V
Lalande	5,3 H – 5,5 V
Alpetragius *d*	5,7 H – 8,2 V
Eratosthène	6,3 H – 0,4 V
Parry *c*	6,6 H – 6,2 V
Parry B	6,7 H – 6,4 V
Guerike	7,0 H – 7,4 V
Stadius	7,1 H – 1,4 V
Gambart	7,5 H – 4,1 V
Parry A	7,5 H – 6,8 V
Parry ε	7,5 H – 6,6 V
Parry	7,6 H – 6,4 V
Fra Mauro	8,0 H – 6,0 V
Bonpland	8,0 H – 6,5 V
Gambart A	8,6 H – 4,0 V
Copernic	9,0 H – 1,7 V
Bouillaud	9,0 H – 9,7 V
Fra Mauro A	9,2 H – 5,8 V
Fra Mauro B	9,5 H – 5,4 V
Lubiniezky B	9,7 H – 8,1 V
Lubiniezky	9,7 H – 9,0 V

COORDONNÉES RECTILIGNES DE QUELQUES DÉFAUTS VISIBLES SUR CETTE FEUILLE.

Taches . . . . (0,7 H – 8,6 V), (2,0 H – 3,9 V), (4,1 H – 0,9 V), (5,3 H – 9,9 V), (6,6 H – 1,1 V), (6,6 H – 4,9 V), (8,0 H – 5,7 V), (8,3 H – 1,1 V).

La lettre H accompagne la coordonnée horizontale, la lettre V la coordonnée verticale.

PLANCHE XXXIV.

ERATOSTHÈNE. — MER DES PLUIES. — PLATON.

La partie occidentale de la Mer des Pluies représentée dans les Planches V, X et XI, peu après le lever du Soleil sur cette région, est vue ici au moment où la lumière commence à l'abandonner. L'effet pittoresque est moindre dans le cas présent, parce que les ombres des hautes montagnes n'y trouvent plus de plaines pour se développer. Néanmoins l'opposition des parties unies et montueuses demeure très

frappante, et il n'y a guère de région, lunaire ou terrestre, où de brusques cassures établissent entre points voisins des différences de niveau relativement aussi fortes.

Deux circonstances corrélatives ajoutent à l'intensité du contraste. D'une part, les mers présentent leurs parties les plus unies, les plus sombres, et sans doute aussi les plus déprimées à proximité de la ceinture montagneuse. C'est ce qui arrive ici, au pied des Apennins (0,5 à 6,0 H–6,0 à 10,0 V), près des monts Huyghens (3,3 H–8,1 V) et Ampère (3,7 H–8,3 V), et, sur la rive opposée, entre Platon (3,8 H–0,9 V) et le cap Laplace (7,7 H–1,8 V). D'un autre côté, chacun des groupes montagneux dénommés Apennins ou Alpes (1,0 à 3,0 H–0,8 à 2,8 V), loin de se distribuer symétriquement de part et d'autre d'une arête centrale, accumule ses plus hauts sommets très près de la bordure concave du massif, et reste en majeure partie plongé dans l'ombre quand il est éclairé du côté de la mer limitrophe.

Ce rapprochement des altitudes extrêmes paraît avoir été de règle à l'origine des grandes cassures terrestres, mais n'apparaît avec évidence que si l'on élimine, ainsi que les données stratigraphiques permettent de le faire, l'effet ultérieur des érosions marines et pluviales. La structure née des forces intérieures, ayant échappé sur la Lune à ces causes de destruction, se manifeste encore par des traits simples et systématiques, malgré l'impossibilité des observations de détail.

Ainsi l'examen comparé des Apennins sur cette feuille et sur les Planches V et X ne laissera aucun doute sur la réalité de divisions naturelles qui se prolongent à travers tout le massif et que les meilleures représentations, obtenues par des procédés de dessin, ne laissaient guère soupçonner. Ces divisions sont comparables en netteté avec celles que les torrents ont constituées dans les montagnes terrestres. Mais, au lieu que le tracé actuel des cours d'eau est en désaccord constant avec les failles, les affleurements stratigraphiques et, en général avec la structure primitive, les sillons et les contreforts des Apennins lunaires suivent des directions parallèles ou perpendiculaires à la cassure principale, à celle que désigne ici une suite régulièrement incurvée de massifs élevés, vivement illuminés par le Soleil. A la place des étoilements divergents qu'aurait fait naître l'érosion, nous voyons se juxtaposer une série de compartiments rectangulaires indépendants.

La chaîne maîtresse, se dressant de prime abord à 4.000 mètres d'altitude au Mont Hadley (1,2 H–6,5 V), présente, en s'élevant vers le Sud, quatre coupures nettes avant d'atteindre le groupe du Mont Bradley (2,0 H–7,3 V), prépondérant par sa masse, sinon par son altitude. Au niveau du second et du troisième massif se détachent en sens opposés deux chaînons rectilignes, le second étant dirigé sur le centre d'Archimède (3,5 H–5,7 V). Un troisième rameau saillant, partant de la

coupure qui précède immédiatement le Mont Bradley, converge avec le second et encadre avec lui une plaine déprimée, à laquelle pourrait être restreinte l'appellation demeurée assez vague de Palus Putredinis (1,0 à 3,0 H – 5,1 à 7,0 V). Ce dernier chaînon se continue par une fissure dans la direction d'Archimède.

Au massif du Mont Bradley se soude, à l'angle Sud-Ouest, une longue arête, d'abord un peu infléchie, puis reprenant la direction perpendiculaire à la chaîne jusqu'au point où elle s'efface dans la Mer des Vapeurs (0,5 à 2,5 H – 9,0 à 10,0 V). Cette arête n'émet point à l'Est de rameaux du troisième ordre; elle est bordée de ce côté par une large vallée, sur le trajet de laquelle apparaît le cirque Conon (1,8 H – 7,8 V), de même que Rheita s'est formé aux dépens de la grande cassure du même nom. Du côté opposé des Apennins, cette vallée se retrouve sous la forme d'une double fissure (nos 128 et 129 du *Catalogue de Schmidt*), traversant toute la plaine jusqu'au rempart d'Archimède.

La chaîne secondaire qui borde à l'Est la vallée de Conon peut être considérée comme limitant un vaste rectangle dont les autres côtés seraient la crête principale des Apennins, l'émissaire très saillant et très net qui s'y rattache au Mont Ampère, et enfin le rivage, assez irrégulier, de la Mer des Vapeurs. Une crête élevée et ramifiée dessine une diagonale de ce rectangle. Dans l'intervalle, la ligne de faîte des Apennins présente deux fortes coupures avant d'atteindre, au Mont Huyghens, sa plus grande hauteur mesurée (5,500m).

La section suivante, entre les Monts Ampère et Serao (4,7 H – 9,0 V), sert d'appui à un nouveau massif quadrangulaire, d'une élévation plus soutenue que le précédent et d'une topographie très compliquée. Bien peu de détails peuvent y être identifiés sur les cartes. Il est, au contraire, facile d'en relever un grand nombre qui se reconnaissent dans les photographies sous deux éclairements opposés, et le principal obstacle qui s'oppose à une description détaillée est l'insuffisance de la nomenclature. L'objet le plus apparent est Marco Polo (3,5 H – 9,3 V), haute montagne à la cime blanchie, dominant à l'Ouest une vallée sinueuse et profonde, et que les cartes représentent, sans motifs suffisants, à ce qu'il nous semble, comme englobée dans une dépression circulaire. L'orientation perpendiculaire à la chaîne réapparaît dans les deux grands sillons qui viennent converger sous un angle aigu et déboucher dans la Mer des Pluies (2,0 à 10,0 H – 1,0 à 9,0 V), à l'Ouest de Serao. Immédiatement après, la zone montagneuse se rétrécit dans une très forte proportion. Quatre massifs séparés par de profondes entailles et dont le premier, le Mont Wolf (5,1 H – 9,1 V), porte un cratère à son sommet, établissent une liaison plus apparente que réelle entre les Apennins et Eratosthène (6,1 H – 9,6 V).

Si les chaînons soudés à angle droit dominent sur le revers Sud des Apennins, la succession des retranchements parallèles forme, au contraire, le trait caractéristique du versant Nord. Ainsi le cap Fresnel (0,8 H – 6,1 V) est le point de départ d'une digue, moins élevée, mais plus nettement linéaire que la chaîne principale, lui faisant vis-à-vis à 30 kilomètres environ de distance et sur 160 kilomètres de longueur. Les parties les plus élevées et les plus épaisses de cette digue correspondent aux brèches ouvertes dans la grande masse des Apennins. De même, à la vaste excavation qui échancre le bloc montagneux entre les Monts Huyghens et Serao fait face, à quelque distance, en plaine, un bourrelet isolé, linéaire, long de 50 kilomètres. La partie centrale, entre les Monts Bradley et Huyghens, semble avoir subi des dégradations encore plus fortes; aussi n'est-ce plus un bourrelet isolé qui surgit de la plaine, mais tout un massif strié de crevasses parallèles. Plus loin encore, dans le plateau qui s'étend au Sud d'Archimède, la tendance des points saillants à se distribuer sur des arcs de cercle concentriques au rivage de la Mer des Pluies est tout à fait manifeste.

En ce qui concerne l'origine de ces contreforts, deux explications s'offrent à nous. Ou bien ce sont des restes d'une ancienne couverture, appuyés et redressés contre un bloc saillant; ou bien il faut y voir des fragments sollicités par un affaissement marginal, isolés de la masse primitive par une fissure progressivement élargie, entraînés ensuite par voie d'éboulement et de charriage à de notables distances du lieu d'origine, et soumis, par le fait même de leur isolement, à des causes de destruction plus actives. La première explication est admise, comme l'on sait, pour rendre compte des plissements calcaires qui, sur notre globe, font ceinture autour des chaînes cristallines. Deux raisons principales semblent devoir faire préférer la seconde interprétation pour les contreforts des Apennins lunaires. Les hauteurs alignées parallèlement à la chaîne principale en sont séparées par de larges vallées qu'un refoulement latéral un peu énergique eût fait disparaître, mais qui prennent naissance tout naturellement dans l'hypothèse d'une disjonction progressive. En second lieu, l'inégalité de la résistance opposée à la propagation d'une fissure imprime à celle-ci un tracé sinueux, se traduisant à la fois dans la partie détachée par des accroissements locaux d'épaisseur et d'altitude, dans la partie demeurée en place par des excavations correspondantes. Cette corrélation n'a plus aucune raison d'être si l'on attribue aux chaînons latéraux une autre origine.

On retrouve donc ici, comme nous l'avons déjà remarqué en étudiant la Mer des Humeurs, l'effet de l'attraction centripète qu'une portion affaissée de l'écorce, aujourd'hui transformée en mer, doit exercer sur sa bordure montagneuse. La

tendance au plissement, qui a prédominé à la surface de l'écorce terrestre et sur une épaisseur de quelques kilomètres, est combattue victorieusement sur la Lune par la force antagoniste qui produit l'étirement et la fissuration de la surface. Cet affaissement des rivages par zones concentriques est, sur une plus grande échelle, l'effet de la même cause qui a provoqué le dédoublement souvent observé du bourrelet des cirques. Eratosthène en offre, sur cette feuille même, un exemple bien apparent dans sa moitié occidentale, et l'examen de clichés du même jour permet d'affirmer que la scission s'est également produite dans la partie orientale. Quand il s'agit d'un cirque, le mouvement de charriage demeure nécessairement confiné dans des limites restreintes, et la bande détachée peut conserver une altitude égale ou même supérieure à celle de la partie demeurée en place. Ainsi dans Archimède, Aristillus (2,0 H – 4,7 V), Cassini (1,0 H – 3,3 V), le dédoublement de l'enceinte se traduit par un sillon concentrique, mais extérieur à la ligne qui forme le contour apparent de l'excavation.

Moins étendu que le groupe des Apennins, le massif des Alpes (1,0 à 3,0 H – 0,8 à 2,8 V) dresse comme lui ses plus hauts sommets près de la limite orientale, sur le bord de la Mer des Pluies. Ici, la transition est même plus brusque; les retranchements avancés, sans doute corrodés ou submergés par une invasion liquide, ont à peu près disparu. Le flot a même tourné la muraille principale des Alpes à ses deux extrémités, près de Cassini et près de Platon. Il s'est insinué dans l'intérieur du massif à la faveur d'un affaissement de l'ensemble. Aussi les cimes sont-elles ici plus disjointes que dans les Apennins. Au lieu d'être portées ensemble sur un socle élevé, elles surgissent d'une base à peu près indéfinie, ramenée au niveau de la Mer des Pluies. Il n'est pas douteux que le groupe des Alpes n'ait été autrefois bien plus vaste. Quelques sommités massives s'élèvent encore à distance et attestent son étendue primitive. On peut, sans témérité, attribuer ce caractère de témoins à la belle masse pyramidale de Piton (2,4 H – 3,1 V) et à la ligne de hauteurs, faiblement indiquée, qui le relie d'une part à Platon en passant par Piazzi Smyth (2,9 H – 2,9 V), de l'autre à Aristillus et à Archimède. Plus au large, une seconde ligne peut être aisément tracée par Archimède, Kirch (3,6 H – 3,4 V), Picon (4,1 H – 2,0 V), les Monts Ténériffe (4,8 H – 1,6 V), le Straight Range (6,2 H – 1,4 V). S'élevant à 2,500 mètres avec Picon, elle n'a dans le voisinage qu'un relief insensible; toutefois l'alignement des hauteurs et le développement parallèle des taches sombres permettent d'y reconnaître avec vraisemblance un ancien rivage de la Mer des Pluies.

Toutes les élévations qui viennent d'être énumérées surgissent brusquement d'un sol plat, et celui-ci ne montre nulle tendance à se soulever ou à se crevasser à leur

IMPRIMERIE NATIONALE.

base. Le rôle des montagnes apparaît comme passif dans la constitution du relief. Elles ne sont pas venues percer une croûte déjà formée; elles sont simplement demeurées en retard sur l'affaissement des parties voisines. Cette inégalité de traitement a favorisé en particulier les régions volcaniques. Les matériaux anciennement solidifiés y ont retenu les gaz en grande proportion. La densité moyenne y est demeurée faible, ainsi que nous l'observons sur la Terre pour les pierres ponce et les *lapilli*. Par suite, la pression isostatique a dû les maintenir à un niveau supérieur. Avec le temps, une partie des gaz emprisonnés finit toujours par regagner la surface. Cette déperdition est poussée à l'extrême dans les bassins imparfaitement solidifiés, par suite de l'absence de pression atmosphérique. Ainsi naissent dans la densité superficielle des inégalités importantes, donnant lieu, toujours en vertu de la pression isostatique, à des différences de niveau croissantes et relativement plus fortes que sur la Terre. Les régions déprimées et tardivement consolidées doivent donc, pendant quelque temps, manifester une tendance à s'affaisser encore, et nous voyons apparaître comme presque nécessaire l'extension progressive des mers par zones concentriques.

L'équilibre ainsi réalisé est troublé par les éruptions volcaniques, et la pesanteur ne peut manquer de vaincre de temps à autre la cohésion des matériaux solides. Cette cause détermine des affaissements locaux, moins étendus que ceux qui ont constitué les mers, s'attaquant de préférence aux points saillants et aux sources de grandes émissions gazeuses. La Terre offre en assez grand nombre des exemples d'effondrement portant sur un cône volcanique et sur la région qui l'entoure. Les cirques lunaires manifestent la même loi, mais ne représentent pas, dans leur extension actuelle, son accomplissement total. Survenue longtemps après la consolidation du cirque, une dénivellation ultérieure n'en suit plus le contour. Ainsi, dans cette feuille même, une grande cassure rectiligne divise le rempart d'Archimède et le plateau qui en forme l'épanouissement vers le Sud. La portion de plaine située au pied du bourrelet d'Aristillus, du côté de l'Est, est sensiblement déprimée par rapport à la Mer des Pluies, et comme entraînée dans le mouvement de descente du cirque. Platon s'encadre dans un système de fractures dessinant par leur ensemble un losange et rappelant les dispositions analogues observées autour d'Albategnius et de Tycho.

A l'Est du cap Laplace, la bordure montagneuse se relève, et garde tout autour du Golfe des Iris (7.6 à 10.0 H – 1.7 V) une altitude plus soutenue que celle des Alpes ou même des Apennins. Les terrasses qui partagent le versant marin sont, sur une plus grande échelle, la répétition du sillon intérieur d'Eratosthène. La

forme si caractéristique de Maupertuis (7.5 H – 1.1 V) et la comparaison avec la Planche IX ne laisseront aucun doute sur la tendance du massif contigu à se diviser en compartiments quadrangulaires, comme ceux des Apennins et du Caucase. Très limités dans le Golfe des Iris, les phénomènes d'éboulement et de charriage prennent, au contraire, un grand développement dans le groupe des Carpathes (8,0 à 10,0 H – 9,5 V), où l'on ne peut plus guère parler de bordure. Une série de vastes excavations s'y ouvre du côté de la Mer, et il est difficile de dire ce que sont devenus les matériaux éboulés.

Une grande partie de la Mer des Pluies est parcourue par les traînées de Copernic, qui sont la cause principale de ses variations de teintes. Si l'on compare la carte de Schmidt (Sect. XV, XVI), plus complète pour l'indication des hauteurs, et notre épreuve, plus expressive pour le dessin des traînées, on voit que celles-ci se renforcent et s'élargissent chaque fois qu'elles rencontrent un renflement du sol. Des traînées distinctes sur une grande partie de leur parcours peuvent ainsi opérer leur fusion et constituer une nouvelle bande claire, dont la direction peut donner le change sur sa véritable origine. De même, les nombreuses taches blanches semées autour d'Hélicon (7,7 H – 3.0 V), de Le Verrier (7,2 H – 3,1 V), de Carlini (8,6 H – 4.5 V), indiquent moins dans cette région une activité éruptive que la présence fréquente de mamelons ou de cordons saillants. Enfin c'est par un dépôt d'origine étrangère que s'explique le mieux l'éclat uniforme des remparts de Timocharis (6,2 H – 6,4 V), de Pytheas (8,7 H – 7.8 V), et de la veine qui réunit ce dernier cirque à Lambert (8,4 H – 6,5 V).

L'examen comparatif de cette feuille et de nos autres épreuves de la même région révèle une concordance assez soutenue pour que l'hypothèse d'un changement physique paraisse inutile. Toutefois cet accord nous autorise à énoncer sur quelques points des conclusions qui s'écartent de celles des principaux sélénographes.

La position des petits cratères *a* (4,2 H – 5,0 V) et *c* (4,7 H – 5,0 V) au Nord-Est d'Archimède, telle qu'elle est donnée par Schmidt, est à rectifier. Sur notre épreuve, la ligne *ca* prolongée laisse Aristillus tout entier au Nord ; sur Schmidt, elle coupe la partie Nord de l'enceinte.

Schmidt divise le groupe de collines situé entre Aristillus et Autolycus (1,9 H – 5,5 V) par des sillons parallèles à la tangente commune aux remparts des deux cirques. Ce système de sillons existe bien, mais combiné avec un autre non moins apparent, qui est dirigé suivant le méridien.

Les plaines intérieures d'Hélicon et de Le Verrier sont figurées par Schmidt comme plus claires que la mer environnante. Pour nous, la différence est de sens inverse.

Pour expliquer que Le Verrier ait échappé à Riccioli et à Hévélius, qui ont dessiné Hélicon, Mädler allègue que Le Verrier est de beaucoup le moins visible des deux dans la pleine Lune. L'examen d'un certain nombre de nos clichés n'est pas favorable à cette manière de voir. Le degré de visibilité varie avec la phase, mais reste toujours sensiblement le même pour les deux cirques.

Schmidt n'indique pas le renforcement très accusé que la principale des traînées visibles de Copernic éprouve sur la ligne joignant Timocharis à Carlini. D'une manière générale, l'identification des taches blanches de moindre importance se fait bien sur les photographies et ne paraît pas possible sur la carte.

PLANCHE XXXIV.

COORDONNÉES RECTILIGNES DES PRINCIPALES FORMATIONS.

Mer des Vapeurs....	0.5 à 2.5 H – 9.0 à 10.0 V	Archimède *c*...	4.7 H – 5.0 V
Apennins..........	0.5 à 6.0 H – 6,0 à 10.0 V	Mont Serao........	4.7 H – 9.0 V
Cap Fresnel........	0,8 H – 6,1 V	Monts Ténériffe.....	4,8 H – 1.6 V
Cassini...........	1,0 H – 3,3 V	Mont Wolf.........	5,1 H – 9,1 V
Alpes.............	1,0 à 3.0 H – 0,8 à 2.8 V	Eratosthène........	6,1 H – 9,6 V
Palus Putredinis....	1,0 à 3,0 H – 5.1 à 7,0 V	Straight Range.....	6.2 H – 1,4 V
Mont Hadley.......	1.2 H – 6.5 V	Timocharis........	6,2 H – 6,4 V
Conon............	1.8 H – 7,8 V	Condamine........	7,2 H – 0.4 V
Autolycus.........	1.9 H – 5,5 V	Le Verrier.........	7.2 H – 3.1 V
Aristillus..........	2.0 H – 4.7 V	Maupertuis........	7.5 H – 1,1 V
Mont Bradley......	2.0 H – 7,3 V	Golfe des Iris.......	7,6 à 10,0 H – 1.7 V
Mer des Pluies......	2,0 à 10.0 H – 1.0 à 9.0 V	Cap Laplace........	7.7 H – 1.8 V
Piton.............	2.4 H – 3,1 V	Hélicon...........	7.7 H – 3,0 V
Piazzi Smyth.... .	2.9 H – 2.9 V	Carpathes.........	8,0 à 10,0 H – 9,5 V
Mont Huyghens.....	3,3 H – 8.1 V	Lambert..........	8,4 H – 6.5 V
Archimède.........	3.5 H – 5,7 V	Bouguer..........	8.5 H – 0,5 V
Marco Polo........	3.5 H – 9.3 V	Carlini...........	8,6 H – 4.5 V
Kirch............	3.6 H – 3.4 V	Pytheas...........	8,7 H – 7.8 V
Mont Ampère.......	3.7 H – 8.3 V	Bianchini..........	8,9 H – 1.2 V
Platon............	3,8 H – 0.9 V	Foucault..........	9.5 H – 0.8 V
Picon............	4.1 H – 2.0 V	Harpalus..........	9.6 H – 0.4 V
Archimède *a*.......	4.2 H – 5.0 V		

COORDONNÉES RECTILIGNES DE QUELQUES DÉFAUTS VISIBLES SUR CETTE FEUILLE.

Taches.. (1,9 H – 7,5 V), (2.3 H – 3,9 V), (2.3 H – 4.0 V), (3.9 H – 1,4 V), (4.0 H – 5,0 V), (4,1 H – 8,3 V), (4.1 H – 9,8 V), (7.5 H – 4,4 V), (7,6 H – 3,2 V), (7.7 H – 6,4 V), (7,8 H – 1,7 V), (8.3 H – 8,2 V), (9.5 H – 5.0 V), (9.9 H – 5.6 V).

La lettre H accompagne la coordonnée horizontale, la lettre V la coordonnée verticale.

PLANCHE XXXV.

POSIDONIUS. — ARISTOTE. — PÔLE NORD.

A la date du 26 mars 1901, la libration présentait à notre vue, sous un angle particulièrement favorable, la partie du bord lunaire comprise entre Endymion et le pôle Nord. Cette circonstance nous a déterminés à revenir sur une région déjà figurée, sous un éclairement analogue, dans les Planches V, XIII, XXVIII et XXIX. Un coup d'œil comparatif prouvera que, dans la nouvelle feuille, certaines formations, par exemple Endymion (0,8 H – 4,3 V), apparaissent avec un contour bien plus voisin de la réalité; d'autres, comme Euctemon (7,8 H – 0,9 V) et Scoresby (9,2 H – 0,7 V), peuvent être distinctement reconnues pour la première fois. Enfin plusieurs cirques de la même région, entièrement dérobés sur les cartes relatives à la libration moyenne, se trouvent ici délimités avec toute la précision désirable et montrent même quelques détails de leur structure.

La partie supérieure de la feuille comprend un fragment de la Mer de la Sérénité (4,0 à 9,5 H – 7,5 à 10,0 V), avec un curieux alignement de cinq petits cratères, probablement distribués sur le trajet d'une même fissure invisible. On y rencontre aussi quelques veines saillantes, dont la plus distincte prolonge exactement une vallée creusée dans la bordure montagneuse. Une coïncidence analogue s'observe dans la partie orientale de Posidonius (3,5 H – 9,3 V), où l'on voit une crête remplacée soudain par une fine crevasse. D'autres exemples ont été relevés dans diverses parties de la Lune et doivent être retenus comme très significatifs dans le sens de l'origine éruptive des levées saillantes.

La frontière montagneuse, presque partout très cohérente, de la Mer de la Sérénité offre ici, à l'Est de Posidonius, une large lacune. Un flot liquide s'y est précipité depuis le bassin contigu du Lac des Songes (1,5 à 5,5 H – 7,0 à 9,0 V). Mais déjà le massif alpin d'Eudoxe (7,6 H – 6,1 V) et d'Alexandre (8,1 H – 7,0 V), tourné par l'Ouest et pris à revers, avait perdu de ce côté une notable partie de son relief. L'inondation n'a pas été assez complète pour faire disparaître une double ligne de hauteurs qui relie Posidonius à Plana (4,6 H – 6,6 V) et divise le Lac des Songes en deux parties inégales. Celle de l'Est, en s'attaquant au massif alpin, y a constitué à l'état d'îlots de nombreux sommets de montagnes, autrefois portés sur un socle commun. A l'extrémité Ouest, la tendance envahissante du Lac des Songes, aux prises avec des montagnes d'une autre structure, a laissé pour témoins une série de

cirques démantelés, ouverts sur la plaine, et distingués par leur teinte sombre du plateau voisin des Monts Taurus (0,0 à 2,0 H – 8,5 à 10,0 V).

Une barrière assez mince en quelques endroits et affaiblie dans sa partie centrale par les effondrements de Mason (4,2 H – 6,5 V) et de Plana sépare seule le Lac des Songes du Lac de la Mort (3,0 à 5,8 H – 5,0 à 6,5 V), et celui-ci, à son tour, est en communication presque libre avec le bassin occidental de la Mer du Froid (3,0 à 9,0 H – 3,0 à 5,0 V). Cet ensemble de dépressions unies ou contiguës circonscrit un massif saillant dont le contour général est rectangulaire, suivant une loi dont nous avons rencontré déjà des applications fréquentes. La partie Sud du massif, au delà du parallèle d'Alexandre, s'incline vers la Mer de la Sérénité, pendant que la partie Nord, limitée par une ligne de hauteurs partant d'Egede (9,1 H – 5,0 V) et se dirigeant vers Burg (4,8 H – 6,0 V), se raccorde avec la Mer du Froid par une pente presque insensible.

Tous les objets, ou peu s'en faut, seraient à citer dans cette région, en raison de leur aspect exceptionnel ou pittoresque. Alexandre ne possède en aucune manière les caractères d'un véritable cirque, au rempart cohérent et de hauteur uniforme. Mais il est le meilleur spécimen de l'affaissement central d'un plateau élevé, et accuse par son aplanissement partiel un épanchement liquide, arrêté dans sa course par l'obstacle insurmontable des Monts Caucase (9,3 H – 8,0 V). La portion épargnée du plateau est considérée par Mädler comme d'une topographie inextricable, en raison de la multitude des menus objets qui s'y pressent comme une poussière lumineuse. Ce jugement nous semble aujourd'hui excessif. Déjà, à l'échelle que nous avons adoptée, la plupart des montagnes qui possèdent une véritable individualité se dégagent, et il semble clair qu'un grossissement plus fort n'en augmenterait le nombre que dans une proportion modérée. Cet état d'émiettement, non pas indéfini mais très avancé, domine dans tout le massif alpin, aussi bien dans la partie visible ici que dans celle qui s'étend plus à l'Est, entre Egede et Platon. On ne le retrouve pas au même degré dans la chaîne du Caucase, qui s'avance au travers des Alpes en s'y superposant et qui se distribue en masses plus volumineuses.

Le moment n'est sans doute pas venu où l'on pourrait utilement mesurer et cataloguer tous ces pics, semés entre Eudoxe et la Mer de la Sérénité avec la même profusion que les composantes d'un amas d'étoiles. Mais dès à présent on peut y démêler quelques traces de coordination. Ainsi, à la ligne de hauteurs indiquée précédemment comme alignée sur les centres d'Egede et de Burg, on peut en associer une autre, symétrique de la première par rapport à Eudoxe, dirigée d'Alexandre vers Burg, et se continuant par une fissure à travers la partie orientale du Lac de la

Mort. Un sillon parallèle se détache tangentiellement du point le plus septentrional du rempart d'Eudoxe, et va se terminer en vallée largement ouverte sur la Mer du Froid. Dans une direction presque perpendiculaire, nous voyons une chaîne isolée surgir du bassin oriental du Lac des Songes, se prolonger à travers le plateau et s'infléchir en dessinant à peu près une tangente commune aux remparts d'Eudoxe et d'Aristote (7,5 H – 4,8 V). La structure tangentielle domine, du reste, dans tout le bourrelet d'Eudoxe, au point que l'on peut s'étonner de ne pas le voir plus franchement polygonal. Dans Aristote comme dans Eudoxe, la forme circulaire régulière est surtout altérée par l'annexion, du côté de l'Est, d'une sorte de croissant ou de gibbosité. La même tendance à l'extension vers l'Est s'est manifestée dans Atlas (1,6 H – 5,7 V), Hercule (2,6 H – 5,7 V), Posidonius, et les enceintes intérieures qui s'y dessinent ont leurs centres reportés sensiblement au Sud-Ouest par rapport à celui du bourrelet principal. Dans ces trois derniers cirques, la montagne centrale est remplacée par un groupe de sommets éruptifs, disposés en couronne ou en fer à cheval. Les deux principales sommités de l'intérieur d'Hercule ont attiré l'attention de M. Hæckle, qui s'est cru fondé à les regarder comme formées entre le 27 février et le 1er mars 1882[1].

Selon lui, elles ne seraient visibles que trois à quatre jours après le lever du Soleil. Nous les voyons ici sans difficulté, après 2 j. 4 seulement d'illumination. La disposition en couronne des petits cratères paraît souvent indiquer l'emplacement d'un cirque disparu; on en trouvera un exemple dans la partie de la Mer du Froid qui est la plus voisine d'Aristote *a*.

Plus d'un trait intéressant vient ici s'ajouter à la description d'Aristote, donnée à propos de la feuille XIII. Des chaînons linéaires rattachent les deux sommités centrales à la partie Sud du rempart, ce que n'indique pas la carte de Schmidt. La pente intérieure apparaît, du côté de l'Est, comme divisée en deux étages. Le plus bas est coupé de vallées qui vont aboutir par le plus court à la plaine centrale, mais n'ébrèchent point l'étage le plus élevé. La structure radiale se développe avec une ampleur bien plus grande à l'extérieur, sur le versant de la Mer du Froid. Ces traits divergents ont les mêmes caractères que ceux de Copernic, de Bouillaud, d'Aristillus. Ils n'apparaissent que sur les pentes inférieures. Presque tous en saillie, ils cheminent côte à côte en demeurant distincts. On n'assiste point à la formation de crêtes ramifiées ni de vallées convergentes. L'érosion n'a donc pu exercer ici qu'une action bien restreinte. On sera confirmé dans cette manière de voir si l'on observe que plu-

[1] *Selenographical Journal*, t. V, p. 92.

sieurs de ces veines saillantes, dans la direction du pôle Nord, se prolongent par des fissures. Il y a lieu, par suite, de considérer l'émission des laves comme s'étant faite, non pas à partir d'un centre unique, mais le long de fissures étoilées et sur une portion seulement de leur parcours. Ici encore, l'hypothèse volcanique s'adapte bien mieux aux faits que la théorie balistique qui, en faisant des cirques des empreintes de projectiles, assimile les coulées divergentes à des éclaboussures.

Si l'on se porte de l'autre côté de la Mer du Froid, on retrouve encore des vestiges de fractures rectilignes s'étendant sur 100 kilomètres ou davantage. Tels sont les deux traits qui se détachent de Thales (3,3 H – 2,8 V), l'un vers Atlas, l'autre vers Démocrite (5,3 H – 2,7 V), et qui peuvent être considérés comme limitant à l'Ouest et au Nord l'affaissement de la Mer du Froid. Un faisceau de trois sillons parallèles, reconnaissable aussi sur la Planche XXVIII, se dirige de Démocrite vers le bord de la Lune en passant au Sud de Schwabe (4,5 H – 2,3 V) et au Nord de Thales *a* (3,4 H – 2,4 V). Un autre trait rectiligne, également confirmé par la Planche XXVIII, laisse au Sud Chr. Mayer (8,1 H – 2,5 V) et Arnold (5,9 H – 2,0 V). En approchant du pôle Nord, on voit les cirques affecter de préférence ce que nous avons déjà proposé d'appeler le type arctique. Il est caractérisé par un bourrelet mince, saillant, aussi incliné à l'extérieur qu'au dedans et par un fond plat ramené au niveau général de la planète. Gärtner (5,0 H – 3,2 V), Arnold, Petermann (5,0 H – 1,1 V), Meton (8,2 H – 1,2 V), Euctemon (7,8 H – 0,9 V), se rattachent à ce type, déjà pressenti dans Posidonius. Démocrite, Strabon (2,8 H – 2,8 V), Thales, s'en écartent nettement par leur grande profondeur et par la douceur relative de leurs pentes externes.

Nous signalerons encore divers traits qui, sans être bien apparents, doivent être retenus comme instructifs. Tels sont : le contour polygonal de Chacornac (2,9 H – 9,8 V), sa fissure médiane orientée comme celle de Posidonius, la crevasse qui court à l'Est de G. P. Bond (1,9 H – 9,1 V), avec une remarquable inflexibilité, à travers vallées et montagnes, les sillons qui entourent extérieurement, du côté de l'Ouest, Posidonius, Atlas et Eudoxe; le plateau de teinte sombre et en forme de parallélogramme qui s'étend entre Schwabe et Thales; un autre socle quadrangulaire, bien isolé et aux bords légèrement relevés, au Nord de Kirchhoff (1,0 H – 9,7 V). Chaque fois qu'une masse saillante se dégage ainsi de l'ensemble, sa structure montre qu'elle a joué un rôle passif et qu'elle est demeurée comme un témoin du niveau antérieur au milieu de la destruction des parties voisines. On doit, au contraire, envisager comme un trait moderne les bandes alternées qui divisent la plaine intérieure d'Endymion en régions de teintes différentes, et dont les analogues s'observent avec plus de facilité dans Archimède et dans Stöfler. On comprend que les fonds

des cirques tardivement solidifiés se soient colorés sous l'influence exclusive des dernières émissions de cendres, et que celles-ci se soient confondues sur les plateaux avec les produits des éruptions antérieures. Quelques traces de bandes apparaissent aussi dans la plaine grisâtre qui s'étend entre Endymion et le bord de la Lune, et qui est connue sous le nom de Mer de Humboldt (0,0 à 3,0 H – 3,0 à 4,0 V).

Comparée avec la représentation à grande échelle d'Atlas et d'Hercule donnée par M. Elger (*Selenographical Journal*, t. V, p. 41), notre épreuve inspirera des doutes sur la possibilité de tirer aucune conclusion utile de ce dessin. On remarquera, par exemple, dans l'enceinte contiguë Atlas *e* (2,2 H – 5,3 V), sur laquelle M. Elger attire spécialement l'attention, l'absence du cratère si net que nous voyons près de la limite Ouest. L'identification des détails se fait beaucoup mieux quand on rapproche la photographie du travail de Schmidt. Nous trouvons cependant que les lignes d'affaissement partant de Burg, et qui délimitent la partie orientale du Lac de la Mort, sont dessinées à tort comme des crêtes à deux versants. La distance entre Œrsted (0,6 H – 6,5 V) et Céphée (0,5 H – 7,1 V) est figurée trop petite par rapport aux dimensions des deux cirques. La vive tache blanche que nous voyons ici à l'Ouest d'Atlas est omise. Sur la Planche XXIX, on reconnaît que l'emplacement de cette tache correspond à un petit groupe de montagnes. Tous les clichés que nous avons consultés la figurent, et quelques-uns la représentent comme s'étendant vers le Sud avec une intensité à peine décroissante jusqu'au rempart d'Œrsted. Le rapprochement des Planches XXVIII et XXXV accentue cette opposition, qu'il serait aisé de rendre plus frappante encore, mais qui peut tenir, dans une mesure difficile à déterminer, à la durée d'exposition ou de développement des clichés.

Une certaine confusion s'est introduite dans la nomenclature de cette région. Nous avons suivi, comme précédemment, le système de Mädler, complété par Birt et Neison, et nous avons eu recours à Schmidt pour les formations demeurées anonymes sur les cartes de Neison. De la Rue (2,5 H – 3,2 V), Daniell (3,4 H – 8,3 V) et Grove (3,3 H – 7,1 V) portent respectivement sur Schmidt les noms d'Épicure, d'Hencke et de Barth.

En examinant l'angle de la feuille occupé par les Monts Taurus, on y trouvera un certain défaut de netteté, les versants inclinés en sens opposé n'étant nulle part séparés par des arêtes bien accentuées. Cette circonstance ne résulte pas d'un défaut de l'épreuve originale ni de la reproduction; elle correspond bien au véritable caractère du relief du sol. Partout ailleurs, jusque dans le voisinage immédiat du pôle ou du bord éclairé, les détails apparaissent nombreux et précis, et il semble qu'il reste peu de progrès à réaliser du côté des méthodes de reproduction. Cette feuille

IMPRIMERIE NATIONALE.

doit être considérée comme une des plus satisfaisantes que nous ayons obtenues, tant par la qualité du cliché original que par le succès de l'agrandissement qui a servi de base au travail d'héliogravure.

PLANCHE XXXV.

COORDONNÉES RECTILIGNES DES PRINCIPALES FORMATIONS.

Monts Taurus	0,0 à 2,0 H – 8,5 à 10,0 V	Posidonius	3,5 H – 9,3 V
Mer de Humboldt	0,0 à 3,0 H – 3,0 à 4,0 V	Mer de la Sérénité	4,0 à 9,5 H – 7,5 à 10,0 V
Céphée	0,5 H – 7,1 V	Mason	4,2 H – 6,5 V
Œrsted	0,6 H – 6,5 V	Schwabe	4,5 H – 2,3 V
Endymion	0,8 H – 4,3 V	Plana	4,6 H – 6,6 V
Kirchhoff	1,0 H – 9,7 V	Burg	4,8 H – 6,0 V
Lac des Songes	1,5 à 5,5 H – 7,0 à 9,0 V	Petermann	5,0 H – 1,1 V
Atlas	1,6 H – 5,7 V	Gärtner	5,0 H – 3,2 V
G. P. Bond	1,9 H – 9,1 V	Démocrite	5,3 H – 2,7 V
Atlas *e*	2,2 H – 5,3 V	Arnold	5,9 H – 2,0 V
De la Rue	2,5 H – 3,2 V	Aristote	7,5 H – 4,8 V
Hercule	2,6 H – 5,7 V	Eudoxe	7,6 H – 6,1 V
Strabon	2,8 H – 2,8 V	Euctemon	7,8 H – 0,9 V
Chacornac	2,9 H – 9,8 V	Chr. Mayer	8,1 H – 2,5 V
Lac de la Mort	3,0 à 5,8 H – 5,0 à 6,5 V	Alexandre	8,1 H – 7,0 V
Mer du Froid	3,0 à 9,0 H – 3,0 à 5,0 V	Meton	8,2 H – 1,2 V
Thales	3,3 H – 2,8 V	Egede	9,1 H – 5,0 V
Grove	3,3 H – 7,1 V	Scoresby	9,2 H – 0,7 V
Thales *a*	3,4 H – 2,4 V	Monts Caucase	9,3 H – 8,0 V
Daniell	3,4 H – 8,3 V		

COORDONNÉES RECTILIGNES DE QUELQUES DÉFAUTS VISIBLES SUR CETTE FEUILLE.

Taches... (3,2 H – 2,7 V), (4,6 H – 8,7 V), (4,8 H – 2,5 V), (4,8 H – 7,2 V), (4,9 H – 4,9 V), (6,8 H – 3,9 V), (6,8 H – 9,3 V).

La lettre H accompagne la coordonnée horizontale, la lettre V la coordonnée verticale.

SIXIÈME FASCICULE.

TABLE DES MATIÈRES.

Chapitre premier. — Introduction.

Chapitre II. — Planche *f*.

Planche XXX. — Pôle Sud, Schickhard, Gassendi.

Planche XXXI. — Rheita, Monts Altaï, Théophile.

Planche XXXII. — Gutenberg, Mer de la Tranquillité, Pline.

Planche XXXIII. — Ptolémée, Triesnecker, Copernic.

Planche XXXIV. — Eratosthène, Mer des Pluies, Platon.

Planche XXXV. — Posidonius, Aristote, Pôle Nord.

